

Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука

Никола Шапоњић

Семантичко моделирање података за е-ланце
снадбевања
мастер рад

Крагујевац, 2016.

Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



<i>Назив студијског програма:</i>	Индустријско инжењерство
<i>Ниво студија:</i>	Мастер академске студије
<i>Модул:</i>	Пословни информациони системи
<i>Предмет:</i>	Менаџмент мрежама снабдевања
<i>Број индекса:</i>	632/2015

Никола Н. Шапоњић

**Семантичко моделирање података за е-ланце
снабдевања
мастер рад**

Комисија:

1. Др Милан Ерић
2. _____
3. _____

Датум одбране: __ / __ / 2016

Оцена: _____

У оквиру мастер рада са темом “Семантичко моделирање података за е-ланаце снабдевања” кандидат треба да:

Проучи литературу и на конкретном примеру сегмента ланаца снабдевања у е окружењу (е-SCM) креира модел података и генерише одговарајуће шеме база података. Рад треба да обухвати уводна разматрања везана за развој информационих система и база података, уводна разматрања о ланацима снабдевања (опис реалног система), моделирање (IDEF1X стандард) и модел података кроз опис структуре, ограничења и операција. На крају дати закључна разматрања и списак коришћене литературе.

Препоручена литература:

1. Лазаревић Б.: *Базе података*, ФОН Београд, Београд 2003.
2. Павловић-Лажетић Г.: *Основе релационих база података*, Математички факултет, Београд, 2000.
3. Полишчук Ј.: *Пројектовање информационих система*, Електротехнички факултет, Подгорица, 2007.
4. Buyens, Jim : *Развој база података на веб-у*, ЦЕТ, Београд, 2000.
5. Вељовић А.: *Пројектовање информационих система*, Компјутер библиотека, 2003.

Крагујевац, август 2016.

Ментор:

Др Милан Д. Ерић

Изјава о самосталној изради рада

Изјављујем да сам овај мастер рад урадио самостално, служећи се стеченим знањем и искуством као и наведеном литературом.

632/2015 Никола Шапоњић

(потпис)

Резиме:

Ефикасним управљањем ланцима снабдевања, организације могу остварити предност над конкуренцијом. Проблеми који се притом јављају код мерења перформанси у ланцу снабдевања су следећи: неодговарајуће стратегије, употреба неодговарајућих мера и неповезаност у ланцу снабдевања.

Интернет и иновације у информационо-комуникационим технологијама су снажно утицали на развој управљања ланцима снабдевања, омогућавајући умрежавање свих учесника и транспарентност у доношењу одлука уводећи електронски модел пословања. Електронски модел пословања повезује активности ланца снабдевања у један ефикасан и координисан систем.

Савременим организацијама, које су базиране на управљању ланцима снабдевања, од виталног је значаја да одговоре на свакодневне захтеве који се односе на следеће активности: побољшање пословних процеса, флексибилност, агилност и кооперација у ланцима снабдевања. Да би побољшале своје пословне процесе и пронашле начине додатне уштеде, многе организације у своје ланце снабдевања уводе алате савременог менаџмента. Од последње деценије прошлог века, организације уводе компјутере и примењују методе менаџмента који се односе на интерне функције организације, попут планирања ресурса у организацији (ERP), менаџмента тоталним квалитетом (*TQM*) и реинжењеринга пословних процеса (*BPR*) у циљу оптимизације пословања и активације агилности.

У овом мастер раду анализирани су кључни аспекти управљања ланцима снабдевања у е-окружењу: моделовање ланца снабдевања у електронском окружењу, стандард за моделирање података, пример модела података који могу да служе за унапређење пословних процеса у е-окружењу и пример имплементације базе података са SQL упитима.

Кључне речи: управљање ланцима снабдевања, менаџмент, информациони систем, Веб окружење

Abstract:

Efficiency in the supply chain management gains considerable advantage for an organisation over the competition. The problems with performance measurement in the supply chain, however, are: the use of inappropriate strategy, inadequate measures and supply chain disruption.

Internet and innovations in information and communication technology have greatly influenced the development of supply chain management, connecting all the participants and allowing transparency in decision-making processes of the supply chain network. Furthermore, all the supply chain activities are united in an effective, consistent system called E-business model.

Modern organizations, based on supply chain management, focus on meeting the daily requirements that relate to the following: business processes improvement, flexibility, agility and supply chain cooperation. In order to improve their business processes and cut back the costs, many organizations in their supply chains use modern management tools. Since the last decade of the last century, organizations have started using computers and management techniques that deal with internal routines of the organization, such as: resource organization planning (ERP), Total Quality Management (TQM) and business process reengineering (BPR), thus optimizing business and improving agility.

In this master thesis, we analyze the key aspects of supply chain management in e-environment: modeling the supply chains in web environment, standards for data modeling, giving a sample data model that could enhance business processes in an e-business environment and the relevant application for a database with SQL queries.

Key words: supply change management, bussines processes, management information system, Web environment.

Садржај:

1. Увод.....	7
2. Управљање ланцима снабдевања	8
2.1 Појам ланаца снабдевања.....	8
2.2 Стандардизација у ланцима снабдевања.....	11
Адаптивни ланци снабдевања.....	12
2.3 Управљање ланцем снабдевања у е-окружењу.....	13
Е-набавке	15
Е-трговине	20
2.4 Развој управљања ланцима снабдевања.....	23
Карактеристике управљања ланцима снабдевања у е-окружењу	24
2.5 Архитектура ланаца снабдевања у е-окружењу.....	25
Архитектура интерног пословања организације	25
Архитектура пословања између организација	27
Архитектура технологије између организација	27
3. Базе података	29
3.1. Семантичко моделирање базе података.....	29
Основни појмови о моделирању података	29
Модел података.....	29
Структура модела података.....	30
Ограничења модела података.....	30
Оператори модела података.....	30
Основни концепти структуре модела података	30
Ентитет.....	31
Атрибут ентитета	31
Везе.....	32
Функционалност везе.....	33
Апстракција података.....	34
Класификација.....	34
Агрегација	34
Генерализација.....	34

3.2. EP модел	355
Активност Креирање EP дијаграма.....	36
Идентификација кандидата за ентитете.....	37
Идентификација веза.....	39
Дефинисање EP модела.....	40
3.3. Логичко моделирање базе података	49
Креирање табеле.....	50
Поступак креирања табеле Регион	50
Репрезентовање веза	50
Примарни кључ.....	50
Зависности	51
Нормализација.....	51
4. Имплементација физичког модела база података са примерима SQL упита	53
5. Закључак	58
Литература	59

1. Увод

Двадесет први век, доносећи са собом светски систем умрежених рачунарских мрежа и интернет, произвео је прави заокрет у индустријском свету. Многи су интернет окарактерисали као разарача старе индустријске економије и претпоставку "нове економије" кроз дигитализацију свих форми људског деловања.

Прву деценију 21. века обележила су масовна отпуштања, рецесије и скандали унутар корпорација који су потресали и светску економију, а посебно економију САД-а. Узбуђење због стварања новог облика пословања, електронског пословања, прерасло је у разочарање - е-пословање није превише обећавало, барем не на самом почетку.

Продаја компјутера је опала, компаније су тражиле други начин да смање трошкове и да сачувају свој новац. Но, корпоративна похлепа, злоупотреба моћи, и недостатак одговорности - представљали су мрачну страну менаџмента, те су се у рукама похлепних, арогантних и недовољно образованих људи нашла предузећа а тиме и људски животи.

Иако су пад економије и прекиди у ланцу снабдевања негативно утицали на пословање, они су помогли да се убрзају промене у интерном организовању компанија, промени однос свих чланова у ланцима снабдевања, прерасподеле залихе у мрежи и тиме дефинише улога технологије у целом том процесу. Ситуација је изискивала повезивање технологије и ланаца снабдевања за опстанак организација.

Јачање економије, већа ограничења и мере безбедности омогућили су прави приступ ланцу снабдевања у реалном времену, а прецизан ланац снабдевања био је потребнији него икад. То је све довело до тога да су данас повезаност, поруке и сарадња кључне речи у ланцу снабдевања, док се компаније такмиче да преживе у окружењу у ком се грешке немилосрдно кажњавају.

Према истраживању из 2002. године [1], повезивање ланаца снабдевања и интернет технологије заслужно је за смањење трошкова, повећање ефикасности, бољи квалитет услуге, више прихода, и остваривање конкурентске предности. Примена веб базираних апликација омогућава видљивост у целокупном ланцу снабдевања и организацијама пружа могућност сарадње са свим пословним партнерима. Разлог зашто су многе организације окренуте према својим партнерима у ланцу снабдевања представља смањење трошкова у кратком року, многим организацијама сарадња са партнерима у ланцу представља и остваривање дугорочних циљева.

Концепт управљања ланцима снабдевања у е-окружењу савременим организацијама пружа пословне механизме и алате који им омогућавају да на најбољи начин искористе потенцијал ланца.

Развој рачунара је праћен све теснијим повезивањем организација са купцима. Јасно је, концепт управљања ланцем снабдевања прешао је, такође, далек пут од своје првобитне дефиниције као технике за оптимизацију логистичких функција до достизања своје садашње форме.

2. Управљање ланцима снабдевања

2.1 Појам ланца снабдевања

Ланац снабдевања чини ток материјала, информација, новца и услуга, од добављача, преко производње, складиштења и све до крајњег купца [2]. Укључује организације и процесе који стварају и испоручују производе, услуге и информације о крајњим купцима.



Слика 1: Активности ланца снабдевања

Процеси у оквиру е-ланца снабдевања су [3]:

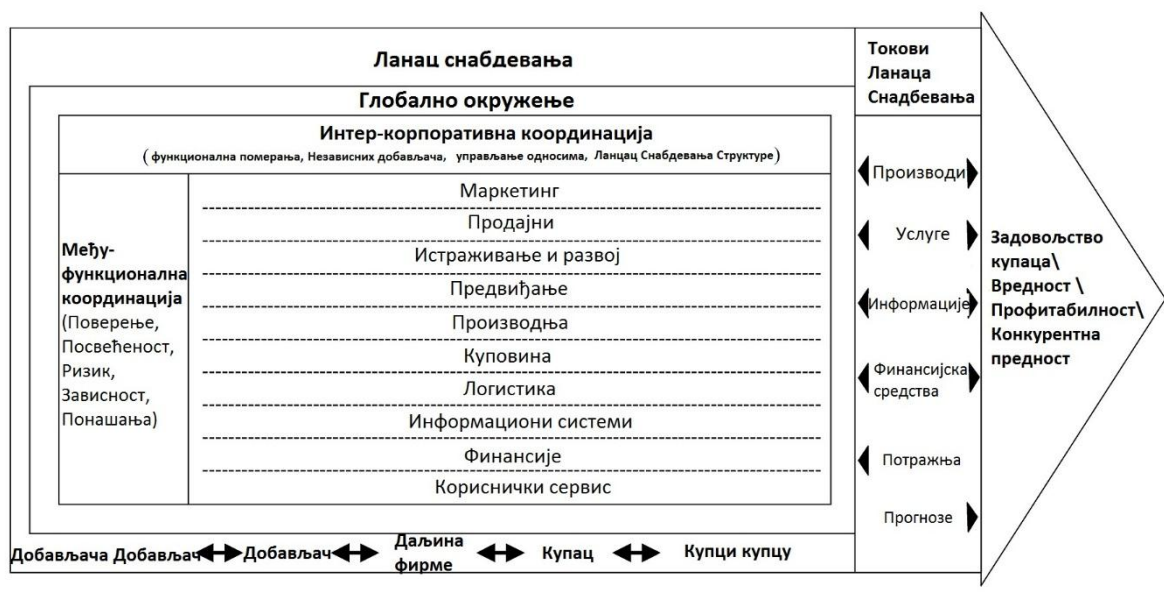
- **Процес управљања односима са купцима и добављачима.**
Односи се на прикупљање информација о потребама добављача и купаца, упознавање са производима и услугама, и добијање повратних информација.
- **Процес набавке.**
Обухвата избор добављача, анализу потреба и понуда, преговоре, склапање уговора, наручивање и доставу.
- **Процес производње.**
Односи се на активности које су везане за планирање, распоређивање и подршку производним операцијама, складиштење, управљање материјалима, транспорт и слично. Основни циљ је обезбеђивање максималне флексибилност и координисање свих елемената производње.
- **Развој и комерцијализација производа.**
То је процес који треба да омогући развој најбољег производа у најкраћем временском периоду, који је усклађен са могућностима предузећа и потребама тржишта.
- **Дистрибуција производа.**
Односи на достављање производа крајњим купцима.

- **Управљање складиштем.**

Представља управљање трансфером и складиштењем сировина и производа на одговарајућим локацијама и обраду трансакција: отпремање, пријем, преузимање итд.

На слици 2, представљен је модел управљања ланцем снабдевања. Токови у оквиру ланца снабдевања се односе на производе, услуге, финансијске ресурсе и информације везане за све токове. Стандардне пословне функције у предузећу представљају подршку SCM-у.

У литератури се наводи и тзв. SCOR (Supply Chain Operations Reference). SCOR представља индустријски стандард који интегрише пословни реинжењеринг, бенчмаркинг и процес мерења [4]. SCOR модел класификује SCM задатке у следеће групе: планирање, набављање, производња, испорука, враћање.

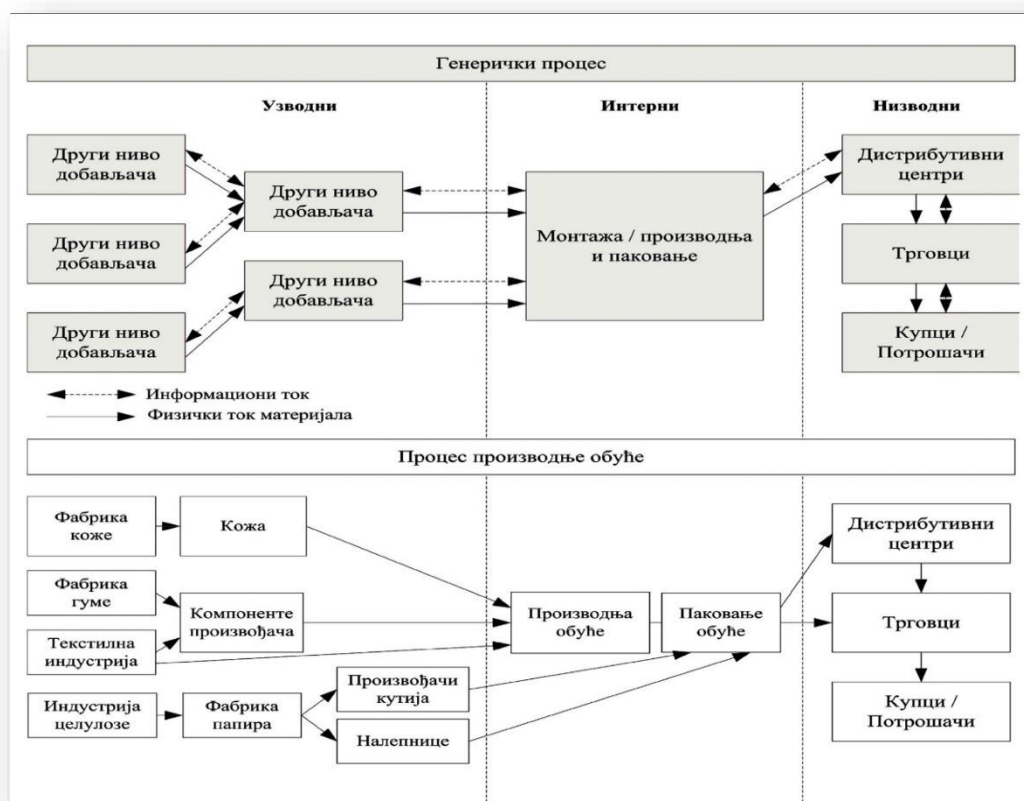


Слика 2: Модел управљања ланцима снабдевања

Ланац снабдевања чине (слика 3):

- **Узводни део.** Он обухвата активности предузећа са добављачима (произвођачи, извођачи радова, пружаоци услуга и сл.). Набавка је основна активност у овом делу ланца снабдевања.
- **Интерни део.** Он обухвата процесе који се дешавају унутар предузећа. Основна активност у овом делу ланца је производња. Овом делу ланца припадају административни и процеси подршке.
- **Низводни део.** Он обухвата активности које су везане за испоруку производа до крајњег потрошача. Дистрибуција, транспорт и постпродајне услуге су основне активности овог дела.

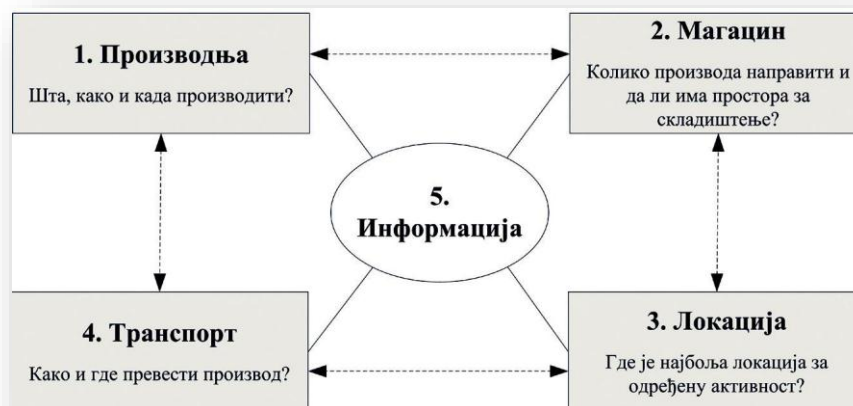
У апстрактној форми, ланац снабдевања предузећа створен је од добављача и купаца. Проширена верзија ланца снабдевања састоји се из три додатне групе. Прву чине добављачи добављача, или први добављачи у проширеном ланцу. Другу представљају купци купаца, или крајњи купци на крају проширеног ланца. Трећу групу представљају пружаоци услуга другим предузећима у ланцу снабдевања [5].



Слика 3: Узводни, интерни и низводни токови у ланцу снабдевања

На слици 4 приказано је пет кључних елемената управљања е-ланцем снабдевања, а посебан фокус је на примени технологија и електронског пословања за управљање информацијама и за координисање активности.

Постоје две врсте система ланца снабдевања: тзв. push и pull системи. Прва врста заснива се на прогнозирању потреба у низводном ланцу, где се предузеће понаша проактивно и усклађује залихе са будућим потребама. Друга врста подразумева управљање залихама на бази тренутне потражње у низводном ланцу и реактивном понашању предузећа.



Слика 4: Елементи управљања ланцем снабдевања

Најзначајнији проблем везан за ланце снабдевања је оптимизација. Пословни проблеми могу се решавати уз примену математичких и рачунарских техника, алата пословне интелигенције и метода data mining-а, док је за успешну оптимизацију ланца вредности пожељно комбиновати приступе и алате за предвиђање тражње, користити проверене методологије за управљање залихама које су прилагођене конкретним деловима ланца вредности, анализирати проблеме и добро дефинисати метрике перформанси.

2.2 Стандардизација у ланцима снабдевања

Ефикасно функционисање ланца снабдевања тражи ефикасну размену информација. Један од услова за то је компатибилност у начину на који организације описују производе које производе, продају и купују, независно од државе у којој послују. Овај проблем може бити решен развојем и применом стандарда који су глобално прихваћени.

GS1 је непрофитна међународна организација која је формирана да би се стандард за ланце снабдевања развијао и одржавао у различитим секторима. GS1 стандарди и документа се дистрибуирају у XML формату и могу се преузети са GS1 веб-сајта. Основни скуп стандарда, односи се на:

- Баркод стандарде.
- Стандарде за електронску размену података (Electronic Data Interchange, EDI).
- Стандарде за синхронизацију података (Global Data Synchronisation Network, GDSN).
- Стандарде за RFID идентификацију (EPCglobal).

Глобални GS1 стандард следљивости односи се на комплетан ланац снабдевања и он може бити примењен на било који производ [6]. Он регулише концепте следљивости као што су јединствена идентификација локација, трговинских јединица, групе производа, хијерархије производа, и палета кроз доделу одговарајућих идентификатора. Стандардизовано је и управљање идентификацијом у производном и продајном окружењу.

Адаптивни ланци снабдевања

Традиционални приступи не могу да омогуће управљање комплексним е-ланцима снабдевања. Концепт адаптивних B2B мрежа пружа могућност да се пословање више повезаних предузећа брзо и ефикасно прилагоди условима окружења, без угрожавања операционе и финансијске ефикасности. Ове мреже повезују снабдевање, планирање, производњу, дистрибуцију, малопродају и логистику, тако што уз помоћ информационих технологија обезбеђују видљивост и доступност информација у реалном времену. На тај начин омогућавају праћење перформанси и правовремено доношење одлука (Табела 1) [7].

Табела 1: Карактеристике адаптивних B2B мрежа

Карактеристике	Ланац снабдевања	Адаптивне B2B мреже
Ток информација	Спор и секвенцијални	Паралелни и динамички
Хоризонт планирања	Дани/недеље	Сати/дани
Карактеристике планирања	Статичност	Динамичност
Одзив/реаговање	Дани/сати	Сати/минути
Аналитика	Застареле информације	У реалном времену
Карактеристике добављача	Трошкови/испорука	Мрежна координација
Контрола	Централизована	Дистрибуирана
Управљање изузецима	Централизовано/мануелно	Дистрибуирано/аутоматизовано
Интеграција	Локална	Интернет/интранет
Стандарди	Затвореног типа	Отворени/доступни

2.3 Управљање ланцем снабдевања у е-окружењу

Концепт управљања ланцима снабдевања у е-окружењу привлачи велику пажњу јавности у задњих петнаест година.

Интернет и информационо-комуникационе технологије омогућиле су повезивање свих учесника и управљање процесима у мрежи, значајно утичући на сам концепт управљања ланцима снабдевања. Управо од почетка примене нових технологија и интернета, упознати смо са појмом „електронско“ или „е-“ пословање. Електронско пословање, најважније од свега, омогућава повезивање свих активности ланца снабдевања у један ефикасан систем [8].

Савремене организације које су базиране на управљању ланцима снабдевања, фокусирају се да одговоре на свакодневне захтеве које пред њих ставља савремено тржиште, а неки од најважнијих захтева су: побољшање пословних процеса, стварање флексибилних, агилних производа и сарадња са свим партнерима у ланцима снабдевања. Да би пронашле додатне изворе уштеде и побољшале своје пословне процесе, организације уводе алате савременог менаџмента у своје ланце снабдевања. Током последње деценије прошлог века, организације почињу са применом компјутера и метода као што су нпр: планирање ресурса у организацији (ERP), менаџмент тоталним квалитетом (TQM) и реинжењеринг пословних процеса (BPR), како би оптимизирали пословање организације.

Менаџмент има за циљ елиминисање губитака који одређени ентитети стварају у ланцу снабдевања, као што су набавка, развој производа, управљање залихама и многи други. Функције које им више не доносе профит бивају угашене. Као решење и начин стицања предности над конкуренцијом јавља се: сарадња са свим партнерима из ланца снабдевања у развијању функција као што су логистика, развијање производа, управљање залихама, предвиђање. Све то указује на неопходност интегрисања свих чинилаца у јединствену мрежу која ће представљати платформу за комуникацију међу организацијама, али и нижим нивоима.

Трговина на међународном нивоу створила је нова тржишта, нове облике конкуренције. Експанзија интернета и логистике значила је превазилажење ограничења продаје и набавке у оквиру граница. И мањим организацијама омогућена је шанса да своје ланце снабдевања повежу мрежно и да своје пословање подигну на вишину.

Тржиште од организација захтева да буду брзе и ефикасне, да на исти начин одговоре на жеље и захтеве купаца који се тичу рокова, цена и квалитета. Природан је след догађаја креирање виртуелних организација и формирање нових вредности у ланцима снабдевања. Супротно до тада прихваћеним пословним парадигмама, где се подразумевало да је свака организација независан ентитет са стејкхолдерима и са унапред одређеним односима у њој, водеће организације на тржишту увиђају да међусобно веома зависе, те да им је успешност директно условљена повезивањем процеса у ланцима снабдевања.

Интернет се јавља као везивно ткиво, медиј комуникације који олакшава повезивање организација у ланцима снабдевања. Далеко пре него што се појавио интернет, организације су тражиле решења са својим партнерима за остваривање предности повезивањем функција логистике. Појавом електронског пословања, овај вид предности нагло се повећао. Електронско пословање омогућава да комплетан ланац снабдевања креира нове тржишне вредности, што није било могуће остварити

у периоду пре појаве интернета. Док организације имплементирају интернет технологије због повезивања пословних процеса, информација и трансакција и доношења одлука у ланцима снабдевања, комплетан систем ланаца снабдевања биће у могућности да континуирано ствара нове изворе конкурентске предности путем сарадње, тиме обезбеђујући заједнички створене производе и услуге, интернет куповину, мрежно планирање и задовољење потреба и захтева купаца [9].

Концепт управљања ланцем снабдевања може бити посматран из различитих перспектива. Поједини аутори дефинишу поменути концепт, принципе, природу и развој концепта и указују на постојање интензивних истраживања која се у овој области спроводе, критикујући кретања у теорији и пракси ланаца снабдевања.

Управљање ланцем снабдевања се може сагледати и са аспекта усклађивања пословних функција, у оквиру одређене организације и изван ње у оквиру ланца снабдевања, како би побољшали дугорочне перформансе организација и ланца снабдевања као једне целине.

Интернет и електронске комуникације омогућили су организацијама да брже и боље реагују на захтеве купца.

Организације које су користиле ERP системе тврде да се помоћу тих система остварују бољи резултати, али да не постоје докази да сличан ефекат има и на перформансе ланаца снабдевања. Организације које су користиле електронску размену података имале су далеко веће користи и мање потешкоћа у односу на оне организације које нису примениле EDI технологију [10].

Интернет утиче на концепт управљања ланцима снабдевања помоћу:

- размене информација и знања,
- е-трговине и
- нове структуре ланаца снабдевања.

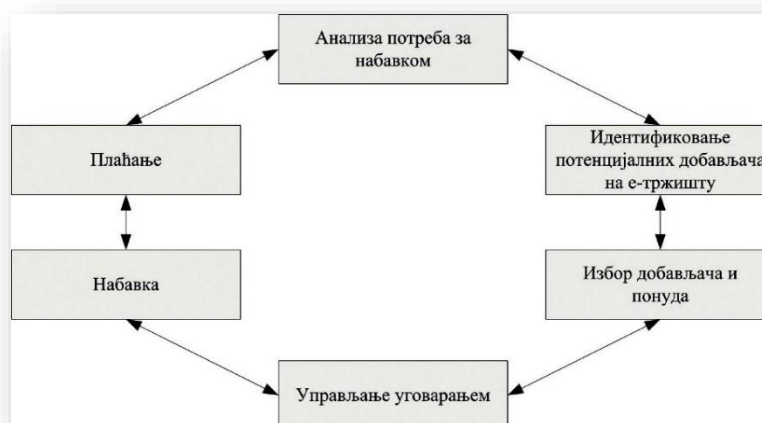
Интернет мења управљање ланцима снабдевања помоћу:

- е-трговине,
- е-набавке и
- е-сарадње.

Е-набавке

У сваком предузећу набавка представља један од најважнијих елемената пословања. Уз квантитативно повећање роба и услуга, набавка постаје далеко комплекснија. У ужем смислу, набавкасе може описати као: прибављање роба и услуга које су потребне за пословање, за управљање ресурсима предузећа [11]. Са становишта традиционалног пословања, набавка представља комплексан и трајан процес. Употреба електронског пословања значајно је изменила процес набавке.

Е-набавка је B2B облик електронског пословања који укључује набавку и продају производа и услуга уз помоћ интернет технологија. А оне се односе на све процесе наручивања и достављања производа и услуга између предузећа, купаца и понуђача који се одвијају електронским путем. Е-набавке се, дакле, не односе само на набављање потребних средстава електронским путем, већ укључују повезивање добављача и купаца у мрежу набавке. Оне, такође, обухватају и процесе електронског система оглашавања, почевши од захтева за понудом, преко електронске процене тендера, електронског избора понуђача, електронског наручивања и, најзад, електронског плаћања. Е-набавке су један од кључних елемената целокупног електронског пословања предузећа. Процес јавних набавки приказан је на слици 5.



Слика 5: Процес јавних набавки

Е-набавке чини велики број међусобно повезаних процеса:

Анализа потреба за набавком укључује идентификацију потреба, одређивање услова и ресурса које је потребно набавити. Потребе организације претварају се у формалне захтеве за производима и услугама који ће бити предмет набавке.

Идентификовање потенцијалних добављача на е-тржишту представља фазу у којој предузеће применом технологија за подршку одлучивању врши процену тржишта, сакупља информације, врши идентификацију и евалуацију потенцијалних добављача. Као извори података користе се електронски каталози са понудом, базе података добављача, онлајн директоријуми добављача, интернет извори и други. Електронски каталог добављача представља сумарни приказ асортимана производа и услуга у електронској форми.

Предузећа која врше набавку стварају одређени скуп докумената, такозване записе попут захтева за понудом, захтева за информацијама и слично; поруџбенице,

потврде поруџбина и најзад фактуре и отпремнице. Све оно што је традиционално рађено „пешке“, данас је увезано кроз велики број софтверских алата који се користе за управљање овим делом е-набавки.

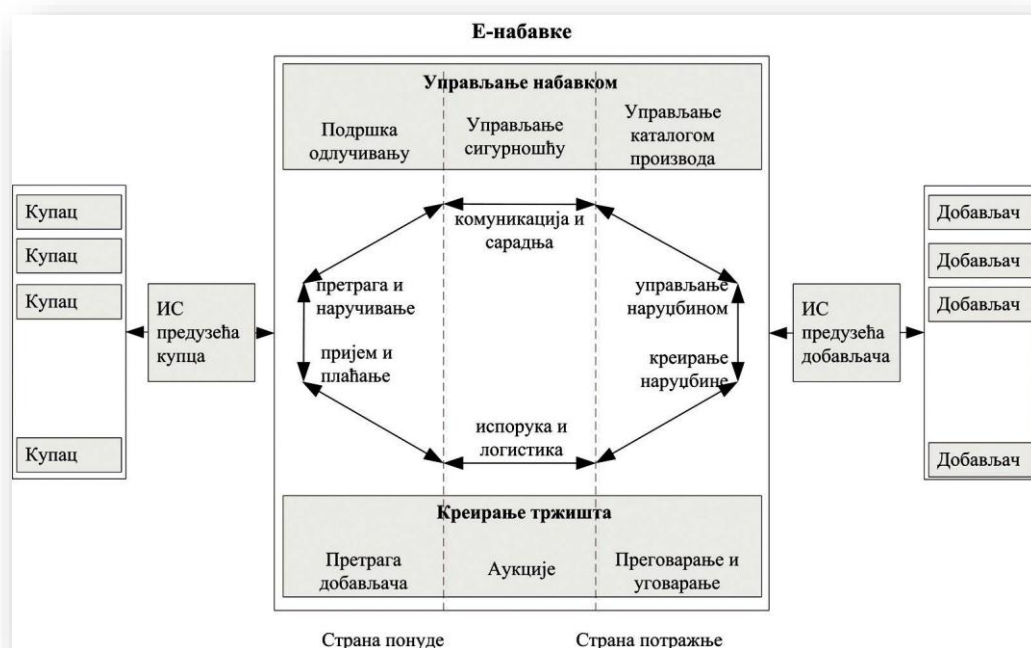
Избор добављача и понуда се врши према информацијама добијеним из претходне фазе. Избор најбоље понуде реализује се помоћу е-тендера и е-аукција.

Реализација е-тендера је процес избора најповољнијих понуда у складу са унапред предвиђеном процедуром која обухвата: регистрацију учесника, јавни позив, предају понуда, затварање тендера, процену тендера и додељивање тендера.

Е-аукције врше се по сличним принципима као и В2С аукције. У е-набавкама, чешће се користе реверзне аукције, где купац поставља захтев за достављањем понуда са дефинисаним временским роковима и са ценом коју је спреман да плати. Добављачи се надмећу ко ће понудити најнижу цену [12].

За е-тендере и е-аукције уобичајено је да се реализују путем посебних веб-портала.

Управљање уговарањем представља фазу у којој се цене дефинишу, количине, услови реализације набавке, рокови и слично. Ова фаза обухвата и електронско преговарање. Е-преговарање представља проширење стандардних метода преговарања применом софтверских алата и технологија за електронску комуникацију и сарадњу.



Слика 6: Компоненте система е-набавки

Набавка представља централни део е-набавке у ужем смислу. Обухвата слање и прихватање докумената који прате процес наручивања и плаћања. Почиње са слањем поруџбенице и завршава се плаћањем.

Плаћање се односи на затварање финансијских елемената процеса набавке уз одговарајуће документе као што су оруџбенице, рачуни и реализација плаћања.

На слици 6 приказане су основне компоненте система е-набавки. Три кључна елемента издвајају се у процесу набавке:

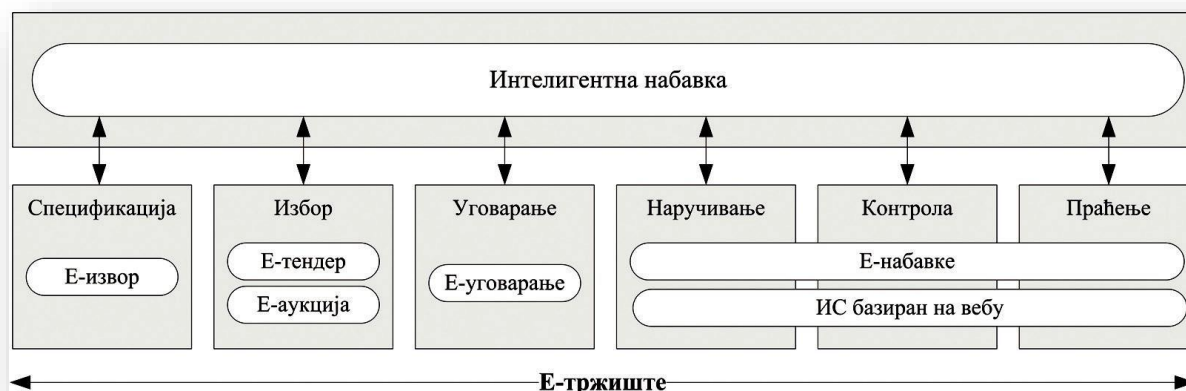
- **Управљање набавкама.**
Укључује активности које су везане за анализу потреба, доношење одлука, управљање понудама и слично.
- **Реализација трансакција.**
Садржи активности везане за комуникацију и сарадњу с пословним партнерима, управљање наруџбинама, испорука, логистика итд.
- **Реализација активности на тржишту.** Обухвата претрагу добављача, организовање тендера, аукција, преговарање и остваривање контаката.

У е-набавкама имамо већи број учесника, улоге свих учесника приказани на слици 7.



Слика 7: Улоге у систему е-набавке

Слика 8 приказује улогу и положај технологија и елемената е-набавки у традиционалном процесу набавки.



Слика 8: Елементи е-набавке

Циљеви и предности увођења система е-набавки у пословање приказани су у табели 2. [13].

Табела 2: Предности примене е-набавки

Предност	Опис
Смањење трошкова	Применом ИТ у реализацији набавке смањују се трошкови оперативних активности (захтеви, наручивање, административна подршка), тактичке активности (формулисање захтева, избор добављача, управљање контактима, преговарање), као и стратешке активности у набавци (анализа трошкова, времена, анализа тржишта, планирање, развојне стратегије итд.). Истраживања су показала да се трошкови смањују за више од половину у односу на традиционалне системе набавке.
Убрзање и повећање ефикасност и животног циклуса процеса набавке	Е-набавке омогућавају отклањање „уских грла” из ланца снабдевања. Услед централизоване контроле могуће је брже реаговати на промене у било ком делу ланца вредности.

Побољшање процеса управљања залихама	Отклањају се уобичајени проблеми у управљању залихама: недостатак залиха, погрешне наруџбине, неправовремена испорука итд.
Повећање јавности процеса набавке	С обзиром на то да се код реализације е-набавки подразумева постојање е-тендера и е-аукција, све информације су јавно доступне. Имплементацијом система електронске набавке омогућава се бољи проток информација између пословних партнера.
Побољшање сарадње са пословним партнерима	Учешћем на заједничком тржишту стварају се партнерске мреже. Усклађује се пословање са стандардима у одговарајућим привредним гранама и тако је омогућена интероперабилност. Креира се јединствена база купаца и добављача.

Јавне е-набавке су важан елемент система електронске управе и представљају базу за реализацију услуга управе према грађанима и правним лицима. Јавна набавка је прибављање добара или услуга или уступање извођења радова од стране државног органа, организације, установе или других правних лица који се сматрају наручиоцима, на начин и под условима прописаним законом [30]. Уобичајено је да постоје јединствени портали електронске управе на којима се реализује процес е-набавки по процедури предвиђеној законом.

Е-трговине

Дати дефиницију електронске трговине није једноставно као што изгледа на први поглед, јер се та област константно мења. Поред технолошког аспекта, потребно је да се узме у обзир и економски аспект јер е-трговину би требало карактерисати као ново тржиште које пружа нову робу и услуге. Физички продавци робе су такође укључени у процес продаје робе у виду онлајн наручивања, истраживања тржишта и плаћања, ти елементи чине основне делове електронског тржишта [14].

Електронска трговина представља основни део е-пословања, а да би уопште дефинисали појам електронске трговине, потребно је пре тога знати појам трговине. Назив потиче од словенске речи *trg*, по некима од грчке речи *trgos* што би у преводу значило превара. Трговина је свуда око нас, различитих је облика и сви ми из различитих углова учествујемо у њој.

Улоге у трговини подељене су:

- Купцима – желе да свој новац замене за производ или услугу.
- Продавцима – пружају своје производе или услуге купцима. Продавци су у две групе подељени: продавци на мало, који послују директно са крајњим купцима, и продавци на велико који снабдевају са својим производима и услугама продавце на мало.
- Произвођачима – они стварају производе или услуге које даље продају. Произвођач увек је и продавац, јер он да мора прода производ или продавцу на велико, или продавцу на мало, или директно крајњем купцу. У е-трговини присутни су следећи елементи: производ, место, поруџбина.

Од класичне трговине, електронска трговина једино се разликује по средствима рада. А принцип трговине је исти.

Електронска трговина или Е-трговина представља пренос роба и услуга, капитала путем мрежа и компјутера, уз помоћ дигиталне комуникације.

Основни елементи електронске трговине су:

1. Производ – да би појединац учествовао у процесу трговине, тај појединац мора имати да нешто прода. А могуће је продати производ и/или услугу. Електронска трговина може бити посматрета као проширени вид класичне трговине. А за разлику од класичне трговине, у електронској трговини једино се начин испоруке разликује.
2. Место – место продаје у електронској трговини је веб сајт. Модели продајних места у е-трговини могу бити:
 - Онлајн продавница
 - Виртуелна продавница
 - Реално / виртуелна продавница
 - Партнерска продавнице
 - Трговина у корисничким групама.
 - Интранетска продавница
 - Аукцијска кућа.

1. Маркетинг – циљ је повећање броја посетилаца који се одлучују за куповину производа. Класичној продавници потребна је реклама, а исто тако је и електронској продавници потребно да се за њу зна на интернету, да је корисници посећују и да буду упознати шта та продавница може да понуди.
2. Наручивање – Електронска продавница пријем наруџбина обезбеђује путем формулара на свом веб сајту и нема потребе за запошљавањем особља које би било задужено за интеракцију са корисницима. Принцип наруџбине у е-трговини је следећи: уведен је појам потрошачке корпе (виртуелне). Корисник може да гледа производе (који су разврстани по категоријама), уз сваки производ он може видети детаљне спецификације производа. Уколико се одлучи за неки производ, он исти може да дода у “корпу”. То се ради помоћу дугмета на ком пише “додати у корпу”. Када посетилац кликне на поменуто дугме и производ „дода у корпу“, он се одлучио да производ који жели, на серверу се води евиденција о томе. Посетилац (кога не можемо још увек назвати купцем) може у сваком тренутку може видети садржај своје корпе, и ако он жели, посетилац може избацити производе које не жели да купи. Посетилац није у обавези да плати све док не донесе коначну одлуку, и кликне на линк који ће га одвести до наплате.
3. Пријем новца – најефикаснији начин плаћања представља плаћање путем кредитне картице. Пошто овакав вид плаћања подразумева унос броја кредитне картице (поверљив податак), и слање броја путем интернета, овакав начин плаћања тражи велику сигурност. Процес електронског плаћања поверен је некој од банака која омогућује услуге електронског трансфера новца.
4. Испорука – Испорука је препуштена фирмама које су за то компетентне, као што је на пример брза пошта. Испорука није у надлежности фирме која продаје.
5. Враћање производа – када купац купљеним производом није задовољан, он жели да производ врати. Ради се о немогућности да купац процени да ли му уопште потребан тај производ који је купио и да ли он одговара његовим захтевима и потребама – пре него што га проба и купи. Оваква услуга код нас посматра се као луксуз, док у развијеним земљама представља нормалну појаву. Може се обезбедити потпун повраћај новца купцу, или делимичан, на тај начин фирма штити себе од претераних губитака, јер њој на терет иду трошкови испоруке према купцу и назад.
6. Гаранција – Постоје многобројни случајеви где купљени производ има фабричку грешку, или да се може покварити у одређеном прописаном року. Требало би обезбедити могућност сервисирања производа, или замену производа са новим (гаранција). Гаранција иде на терет произвођачу производа, а продавац у том процесу има улогу посредника.

7. Техничка подршка – компаније које продају производе који нису лаки за одржавање требало би да обезбеде техничку подршку у виду телефонског контакта са особљем. Да би омогућили подршку, потребно је обезбедити велики број едукованих телефонских оператера који су компетентни по питању карактеристика и употребе производа за које техничка подршка обезбеђена. Код електронске у већини омогућено је директно контактирање особља техничке подршке путем мејла, уз одређени рок за одговор.

Електронска трговина (у ширем смислу) односи на коришћење електронских технологије и средстава у вођењу трговине, укључујући односе у предузећу, између предузећа, такође и односе између компанија и потрошача.

Електронска трговина (у ужем смислу) усмерена је на искуства корисника интернета и свега онога што се дешава након преласка са листања сајтова на куповину.

Е-трговина се односи на активности трговаца који потрошачима пружају производе који су други створили или услуге нуде други. Интернет (онлајн) трговац има у свему улогу посредника.

Предности електронске трговине су:

- лак приступ информацијама
- брз пренос документације између заинтересованих страна;
- одговорност тржишног простора помоћу информацијама;
- више могућности за анализирање производа и услуга и размена искустава са другим корисницима;
- могућност истраживања тржишта и пласман производа у складу са захтевима и потребама тржишта;
- креирање нових пословних активности.

Најчешћи ризици електронске трговине произилазе из:

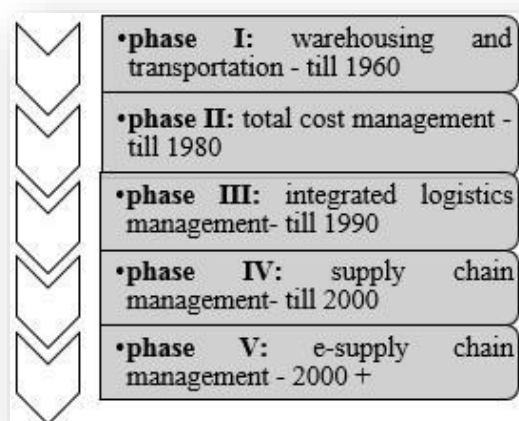
- злоупотреба података
- нарушавање приватности корисника

2.4 Развој управљања ланцима снабдевања

Усклађивање ланаца снабдевања увек је заузимало централну позицију у управљању предузећем, повезујући пословне и маркетинг стратегије са производњом, продајом, залихама и пружањем услуга. Почетком прошлог века економисти су сматрали да су те активности везане за ефективно управљање пословним каналима биле пресудни механизам којим су добра и услуге могли да буду размењени у економском систему. Међутим, упркос важности, овај концепт се споро развијао.

Постојало је веровање да је функција управљања каналима једино имала тактички значај и то само због обима и недостатка интеграције унутар ланаца снабдевања, практично било је немогуће управљати интегрисаним функцијама. То се све дешавало до касних 60-тих година прошлог века, када су смањења трошкова и доступност компјутерских технологија пружили поглед у будућност компанијама, омогућивши им да драстично промене форму и функцију ланца снабдевања. Концепт управљања ланцем снабдевања се развијао у пет фаза. Прву је обележио фокус на логистици, другу на укупним трошковима, у трећој фази се интегрише менаџмент логистике, а у четвртој се јавља руковођење ланцем снабдевања. Свакако, после 2000-те године појављује се пета фаза, управљање ланцима снабдевања у е-околу [15].

Крајем прошлог века, организације постају свесне да нису појединачни ентитети, већ део једног ширег система, мреже пословних система. Позиционирање у оквиру тог амбијента и стратегија умрежавања постају кључни фактори опстанка на тржишту. Зато организације које имају за циљ експанзију и освајање нових тржишта практикују сарадњу са свим члановима ланца снабдевања.



Слика 9. Фазе у развоју управљања ланцима снабдевања

Традиционални системи ланаца снабдевања не могу да одговоре захтевима и потребама које пред њих стављају модерни купци и тиме је њихова ефикасност изузетно ниска. Постојећи ланци снабдевања могу се описати као спори, скупи, недоступни. Ланци снабдевања који су базирани на интернет технологији спремни да купцу пруже услугу коју постојећи ланци снабдевања нису у могућности да пруже. Ланац снабдевања (традиционални) је повезан линеарно. Модерни приступ управљању ланцем снабдевања од организација захтева да побољшају комуникације и проток информација. На тај начин се традиционални ланац снабдевања претвара у мрежу снабдевања у стварном времену.

Мреже ланаца снабдевања су комплексне, међузависне структуре са великим бројем добављача који су повезани међусобно, услуга и купаца који су истовремено чланови других ланаца снабдевања. Поједини елементи мреже снабдевања су различити на нивоу:

- производа,
- информација,
- односа,
- институција и финансија

Карактеристике управљања ланцима снабдевања у е-окружењу

Појавом интернета, управљање ланцима снабдевања добило је потпуно нову димензију. Интернет је ланцу снабдевања омогућио приступ и приказ базе података, залиха, планирања, информација, и многих других аспеката који су организацијама потребни за успешно доношење одлука.

Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу интернет користи за унапређење B2B и B2C брзине и процеса, агилности, контроле у реалном времену и задовољства купаца. Инфраструктуре, као што су системи EDI и ERP веома су важне за формирање ланца снабдевања у е-окружењу и за ефикасну комуникацију међу организацијама чланица ланца снабдевања [16].

За остваривање нормалног функционисање коценпта ланца снабдевања у е-окружењу, потребно је дефинисати:

- е-информацију,
- е-сарадњу и
- е-синхронизацију.

Е-информација пружа већу транспарентност и степен контроле у комплетном ланцу снабдевања. Организације би требало да буду појачане системима који омогућују управљање процесима у ланцима снабдевања и да би требало менаџерима пружити увид у кључне догађаје, како би се спровеле евентуалне корективне мере. Информације о непредвиђеним догађајима у ланцу снабдевања менаџменту пружају успешну анализу, планирање и предвиђање [17].

Е-информације пружају бољу повезаност међу организација у мрежи ланца снабдевања, олакшавајући сарадњу од стварања производа и све до пружања услуга купцима.

Концепт управљања ланцима снабдевања у е-окружењу организацијама даје шансу да остваре добре везе са партнерима у ланцу снабдевања и да створе канале без пукотина.

Што су информације међу пословним партнерима боље усклађене, то је функционисање комплетног ланца снабдевања више налик једној великој организацији. Формира се мрежа ланца снабдевања са ентитетима као што су: добављачи, дистрибутери и др. Омогућена је реализација нових метода продаје и нових канала. Од организација се тражи да формирају нове статуте сарадње у ланцу снабдевања.

То укључује стварање мреже партнера у ланцу снабдевања који су подржани интернетом.

Организације морају да усвоје методе повезивања правовремених е-информација, као услов пословања на тржишту. У питању је пренос е-информација на најбржи начин путем ланца снабдевања и међусобно повезивање свих делова мреже, како би формирали е-синхронизацију ланца снабдевања. Циљ синхронизовања јесте стварање везе између тражње и набавке у комплетној мрежи ланца снабдевања путем ресурса информационо-комуникационих технологија [18].

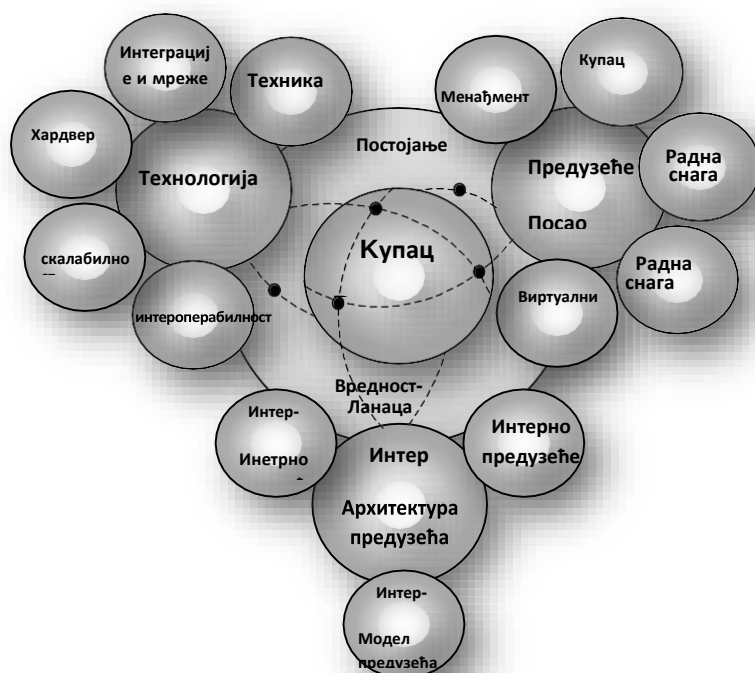
2.5 Архитектура ланца снабдевања у е-окружењу

Е-SCM концепт пред организације у ланцу снабдевања ставља захтев да одреде прихватљиве моделе архитектуре ланца снабдевања, да анализирају методе, концепте, процесе пословања, технике, ниво информационо-комуникационе технологије.

Архитектуру ланца снабдевања чине [19]:

- архитектура интерног пословања,
- архитектура пословања између организација и
- архитектура технологија између организација.

Архитектура интерног пословања организације



Слика 10. Архитектура ланца снабдевања у е-окружењу

Многобројне организације и ланци снабдевања у константној су потражи за остваривањем предности над конкуренцијом. Развијају се интерно, а у великој мери мери они постају зависни и од других система. Одговор менаџмента на питање унутрашњег развоја представља непрестана изградња архитектуре организације.

Појам архитектура организације има неколико дефиниција. Она се састоји од компонената организације које су одговорне за резултате процеса, укључујући производњу, продају и куповину. Термин се такође односи на организациону културу која се током времена развила и представља главни покретач садашњих и будућих ставова, циљева, очекивања и мишљења о томе каква је мисија организације. Архитектуру ланца снабдевања чине ресурси информационо-комуникационих технологија који сакупљају, анализирају и користе складишта информација организације, као и од основних компетенција запослених у организацијама [20].

Без успешне архитектуре развој организација био би одавно прекинут и смањено би способност организације да се она прилагоди променама пословних парадигми и ресурсима информационо-комуникационих технологија.

Пре појаве концепта управљања ланцима снабдевања у е-окружењу, природа информационо-комуникационих технологија представљала је ограничавајући фактор за организације. Телефон, факс и EDI омогућили су размењују информација, али и повезивање пословања и пренос знања. Тада су базе података још увек биле сматране својином организације. Архитектура организација која је била формирана на оваквом информационом нивоу још увек је била лимитирана и везана за институције. Организациона структура била је означена као специјална конфигурација центара одговорности који су имали своје циљеве и који су морали да буду усаглашени са стратегијом организације. Менаџмент је имао улогу да решава неспоразуме између центара одговорности и да их води ка подударним циљевима.

Пре нешто више од тридесет година, на сцену су ступила два нова концепта: производња тачно на време (JIT) и реинжењеринг пословних процеса (BPR). Производња тачно на време била је усмерена да се сваки појединац у организацији посвети сталном унапређењу свих пословних процеса. Док је реинжињеринг пословних процеса био далеко радикалнији и фокусиран на корениту промену мишљења и на огроман редизајн пословних процеса, да би се постигла драстична побољшања. Уместо сталног унапређења, BPR је тражио редефинисање свих пословних процеса и њихову поновну изградњу. Иако су ови концепта адекватном применом омогућавала постизање предности над конкуренцијом, њихови ефекти нису су се осетили у целом ланцу снабдевања. Иако су обележене као револуционарне пословне филозофије, заправо су оне биле кулминација старих организационих модела.

Прелаз са производње тачно на време на управљање ланцима снабдевања у е-окружењу захтева одређене промене делова архитектуре пословања и то следеће промене:

- организационим процесима,
- фокус на потрошача,
- реинжењеринг улоге запослених
- управљање запосленима и
- еволуцију виртуелне организације

Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу од организација захтева да креирају окружење где су повезани међусобно процеси процеси, информације и подаци у ланцу снабдевања путем канала комуникација и база података. У савремено доба, коценпт

SCM у е-окружењу познат је као филозофија пословања и концепт који утиче на све аспекте у мрежи ланца снабдевања путем инжењеринга процеса канала, сталног унапређења и интеграције пословних партнера у размени.

Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу од организација захтева да креирају окружење где су повезани међусобно процеси процеси, информације и подаци у ланцу снабдевања путем канала комуникација и база података. У савремено доба, концепт SCM у е-окружењу познат је као филозофија пословања и концепт који утиче на све аспекте у мрежи ланца снабдевања путем инжењеринга процеса канала, сталног унапређења и интеграције пословних партнера у размени.

Архитектура пословања између организација

Организације би требало да сарађују, претходно би требале да дефинишу заједничку мисију како би оствариле највиши ниво услуге за купца. Иновација нових технологија, метода, стандарда итекако има утицај на одређивање архитектуре између организација и на унапређење знања менаџмента и свих запослених у организацији. Интернета треба да организацијама пружи обезбеди повезивање база података. Оваква визија организација тражи да сви чланови унутар ланца снабдевања буду блиско повезани и да њихове базе података и информациони токови буду усклађени, да би се отклониле сваке сметње у подели информација. Изградња оваквих структура од свих чланова ланца снабдевања тражи да развију и константно одржавају ефективне стратегије концепта е-SCM. То подразумева креирање:

- визије између организација,
- моделирање пословања и
- моделирање процеса између организација.

Архитектура технологије између организација

Могућности пословања у директној су вези са могућностима информационо-комуникационих технологија. Способност организације да успешно управља односима са купцима, добављачима, логистиком, финансијама и производњом директно је пропорционална брзини организације којом она може да створи, складиштити, приступити или да пренесе информације и податке.

У последњим деценијама, информационо-комуникационе технологије интензивно почеле су да се интегришу у пословање организација. Доласком нових концепата и технологија, као што је управо концепт управљања ланцем снабдевања у е-окружењу, организације морају да примене ресурсе информационо-комуникационих технологија који превазилазе границе њихове организације. Креирање неопходне архитектуре између организација тражи нове алате информационо-комуникационих технологија и велике промене инфраструктуре [21].

Две димензије имају велики утицај на развој архитектуре технологије између организација, а оне су:

- интегрисање и
- умрежавање.

У последњим деценијама, информационо-комуникационе технологије интензивно почеле су да се интегришу у пословање организација. Доласком нових концепата и технологија, као што је управо концепт управљања ланцем снабдевања у е-окружењу, организације морају да примене ресурсе информационо-комуникационих технологија који превазилазе границе њихове организације. Креирање неопходне архитектуре између организација тражи нове алате информационо-комуникационих технологија и велике промене инфраструктуре.

Нове ICT технологије и информациони системи у последњих неколико година мењају однос између повезивања и флексибилности информационих система између организација.

Многе индустрије улажу у електронско пословање да би промениле и побољшале своје пословне процесе и операције у ланцу снабдевања. Веб сервиси који обухватају скуп међусобно повезаних технологија за интегрисање информационих система представљају основу за унапређење е-ланаца снабдевања, без обзира који се програмски језик за стварање ових компоненти или за платформу на којој раде.

Они омогућавају организацијама лакши начин повезивања са добављачима који могу имати да имају другачије унутрашње системе. Док веб сервиси нуде многе предности у овом домену, њихова употреба са другим технологијама и системима омогућава велике могућности за побољшање агилности система.

Друге технологије такође доприносе побољшању агилности система а оне су [22]:

- центри е-трговине, да би се олакшала размена информација и трговина између партнера,
- системи управљања пословним процесима, како би се ускладили организациони процеси и
- аутоматско прикупљање података, да би се физичка локација и праћење робе ускладило са токовима информација и др.

3. Базе података

3.1. Семантичко моделирање базе података

Семантичко моделирање или концептуално обликовање представља процес обликовања структуре модела података. У том процесу одређују се основни концепти структуре модела: ентитети, атрибути и везе. Осим тога, израђује се ЕР модел на основу којег касније развијамо базу података у SQL-у.

Основни појмови о моделирању података

Пре рада с било којим ДБМС1 системом, самим тим и MySQL-ом, базу података потребно је обликовати према захтевима и правилима дизајна који су претходно одређени. За почетак, потребно је направити шему базе података коју касније преводимо у одређени број табела које се користе за чување података. Основни концепти од којих се гради структура модела података су: ентитет, веза и атрибут.

Моделирање је процес развоја модела. Сваки модел настаје процесом апстракције у којем се прво бирају реални или концептуални елементи које база треба садржавати. Затим се свакоме елементу придружују његова својства (атрибути) која се желе приказати у оквиру модела.

Модел података

Модел података (енгл. Data model) представља скуп међусобно повезаних података који описују ентитете, везе и атрибуте неког пословног система.

Модел података заправо описује скупове података и њихове међусобне везе. Моделирање података представља процес који започиње фиксирањем и анализирањем захтева корисника за информацијама. Док је резултат моделирања података изградња стабилне и прилагодљиве базе података.

Разликујемо три врсте модела података:

- Концептуални модел података одражава начин на који корисници будућег информацијског система схватају догађаје у систему, па онда и излазне податке који су резултат таквих догађаја.
- Логички модел података креирају и користе пројектанти као основ за обликовање и развој информационог система.
- Физички модел података представља начин на које рачунар „види” податке сачуване у својој меморији.

Делови модела податка

Сваки модел података састоји се од:

- структуре (енгл. structure),
- ограничења (енгл. constraints) и
- оператора (енгл. operators).

Структура модела података

Помоћу структуре података, подаци о појмовима пословног система спајају се у међусобно повезане групе које се касније преносе у модел података. На пример, група података је Корисник, друга група је Поруџбина, а трећа група података Област. Поруџбина се повезује с Корисником, али не и с Облашћу.

Ограничења модела података

Помоћу ограничења на податке у саму структуру података уносе се забране или допуштења која је могуће, тј. немогуће постављати у бази. На пример, оно што је забрањено или допуштено - забрањено је да корисници који нису пријављени, тј. регистровани наручују производе с webshop-а. Нерегистрованим корисницима допуштен је преглед webshop странице, (нпр. нерегистрирани корисници имају могућност прегледа категорија производа са свим њиховим својствима (Категорија, Цена, Димензије, Опис), такође могу приступити подацима о фирми.

Оператори модела података

Помоћу оператора над подацима се уводи скуп операција над структуром података. На пример, админу је омогућен преглед наруџби корисника, те промена статуса наруџбе (У обради, Послато, Одбијено).

Основни концепти структуре модела података

Структура модела података грађена је од основних концепата, а то су ентитети, њихови атрибути и везе између ентитета. Врло је важно да се приликом прикупљања података добро реализује које ентитете, атрибуте те које везе ће садржавати ЕР дијаграм који ће бити потребан за изградњу саме базе података.

Ентитет

Ентитет (енгл. entity) је целина нечег што постоји и што је посебно у стварном свету. Сваки ентитет може се идентификовати, па се самим тиме утврђује истинитост његових података. У информативном саставу се прикупљају подаци о ентитету као неком стварном или апстрактном предмету, догађају или појави.

Ентитет састава заправо представља неки његов реални или концептуални елемент. То је посебност која у пословном саставу постоји и по својим се обележјима јасно разликује од других ентитета. На пример, ентитети Корисник, Наружбина и СтатусНаружбине у потпуности се разликују један о другог.



Слика 3.1. Ентитет израђен у алату MySQL Workbench

Ентитет служи за спремање података, а може бити: објект, догађај или појава.

У ЕР моделу, ентитет се означава правоугаоник. Пример за ентитет израђен у алату MySQL Workbench приказан је на слици 3.1.

Атрибут ентитета

Атрибут (енгл. attribute) је неко својство ентитета. Атрибути служе за детаљан опис ентитета, тј. у процесу прикупљања података за израду базе прикупљају се информације које се могу дефинисати као карактеристике (атрибуте) које описују ентитете. Ентитети представљају табелу, док атрибути представљају колоне у табелама, нпр. атрибути ентитета Корисник су: IdKorisnik, Ime, Prezime, Email, Lozinka, UlicaKbr, Mesto, Telefon, IdRegion, IsAdmin, DatumRegistracije.

Постоје две врсте атрибута:

- Идентификатори
- Дескриптори

Идентификатори се користе како би јединствено идентификовали ентитет (особу, предмет, догађај или појаву). Називају се још кључним атрибутима, тј. примарним кључевима. Кључни атрибут ентитета Наруџбина је: IdKorisnik. Дескриптори или некључни атрибути користе се за одређивање вредности атрибута, на пример за индексовање, класификацију, чување, претраживање. Дескриптори могу бити заједнички већем броју ентитета.

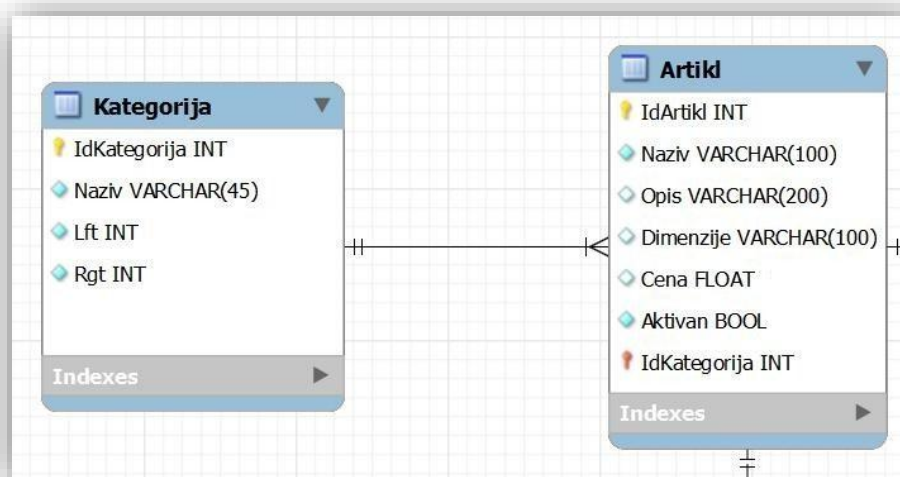
На пример, некључни атрибути ентитета Korisnik су: Ime, Prezime, Email, Lozinka, IsAdmin. Сви кључни и некључни атрибути пописују се унутар ентитета Korisnik, а симбол кључа означава да је IdKorisnik примарни кључ ентитета Korisnik, као што приказује слика 3.2.



Слика 3.2. Атрибут ентитета израђен у алату MySQL

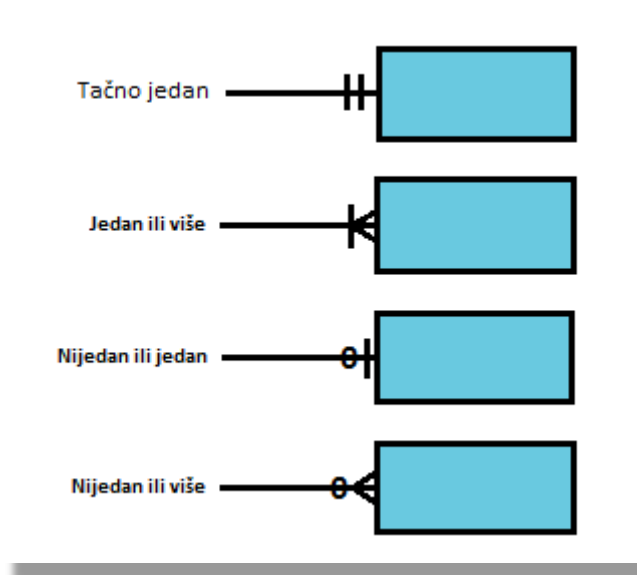
Везе

Везе (енгл. relationship) се успостављају између два или више типова ентитета. Успостављање везе представља однос између ентитета у саставу (приказано на слици 3.3.).



Слика 3.3. Успостављање веза између ентитета израђен у алату MySQL Workbench

За успостављање веза између ентитета у мом примеру коришћена је нотација вранино стопало. Вранино стопало (енгл. crow's foot) је врста нотације која је добила назив по изгледу симбола који означава „више“. На крају линија налазе се различити симболи који означавају на колико ентитета у табели се односи веза. Симболи су приказани на слици 3.4., где правоугаоници представљају ентитете, а линије везе између њих.



Слика 3.4. Приказ веза са симболима

Функционалност везе

Као пример за опис веза узети су ентитети категорија и артикл.

Функционалност везе може бити:

- Један-према-један (1:1)
- Један-према-више (1:N)
- Више-према-више (M:N)

Један-према-један (1:1)

Веза један-према-један означава како категорија може имати једног артикла, те да један артикл може бити у само једној категорији. На пример, у категорији Аутохтони сувенири може бити сачувана само Клупица као артикл и обрнуто Клупица може бити сачувана само у категорији Аутохтони сувенири.

Један-према-више (1:N)

Веза један-према-више означава да једна категорија може имати више артикала, али један артикл може бити члан само у једној категорији. На пример, категорија Аутохтони сувенири може имати сачувано више артикала: Клупицу, Чеку, Млин и слично. Клупица и сваки други артикл могу бити сачувани само у категорији Аутохтони сувенири.

Више-према-више (M:N)

Веза више-према-више означава да категорија може имати више артикала, али и да један артикл може бити сачуван у више категорија. На пример, категорија Аутохтони сувенири може имати сачувано више артикала: Клупицу, Чеку, Млин и слично, али и Клупица као артикл може бити сачувана у више категорија: Аутохтони сувенири, Играчке.

Апстракција података

Апстракција (енгл. abstraction) је контролно укључивање детаља у целину, при чему се у мислима истовремено јавља идеја детаља целине и везе међу њима. Апстракцију података објашњавамо као размишљање о подацима при чему се игнорише презентација и манипулација њиховим садржајем.

Основне врсте апстракције:

- класификација,
- агрегација и
- генерализација.

Класификација

Класификација (енгл. classification) је врста апстракције у којој се скуп неких сличних објеката представља једном класом објеката, тј. ентитети се класификују, описују и групишу у класе или разреде те типове према заједничким обележјима.

На пример, артикл (IdArtikl, Naziv, Opis, Dimenzije, Cena, Aktivan, IdKategorija).

Агрегација

Агрегација (енгл. aggregation) је врста апстракције где здруживањем типова ентитета и њихових веза ентитета настаје нови ентитет вишег степена. Скуп типова ентитета и њихових веза представља нови изведени тип ентитета.

На пример, артикли, наруџбине, радници, алат, чине Галерију.

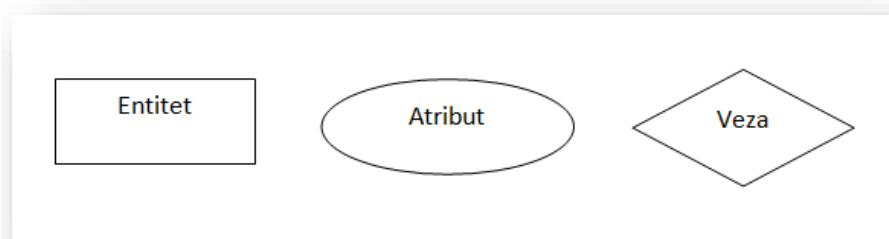
Генерализација

Генерализација (енгл. generalisation) је апстракција у којој скуп деломично сличних типова ентитета представља нови изведени тип ентитета на виши ниво. Ентитет на вишем нивоу назива се генерички тип или надтип.

На пример, коловрат, чека, клупица чине категорију Аутохтони сувенири.

3.2. EP модел

EP модел (енгл. Ентиту–релатионсхип модел) представља концептуалну шему или скицу која представља апстракцију реалног света, тј. моделирање ентитета и веза. Главна улога EP модела или шеме је та да служи за комуникацију пројектанта базе података с корисником, у најранијој фази развоја базе. Основни елементи EP модела су: Entitet, Atribut и Veza. Графички облици за наведене концепте приказани су на слици 3.5., ентитет се означаје правоугаоником. Ознака за атрибут је елипса, док је ознака за везу ромба.

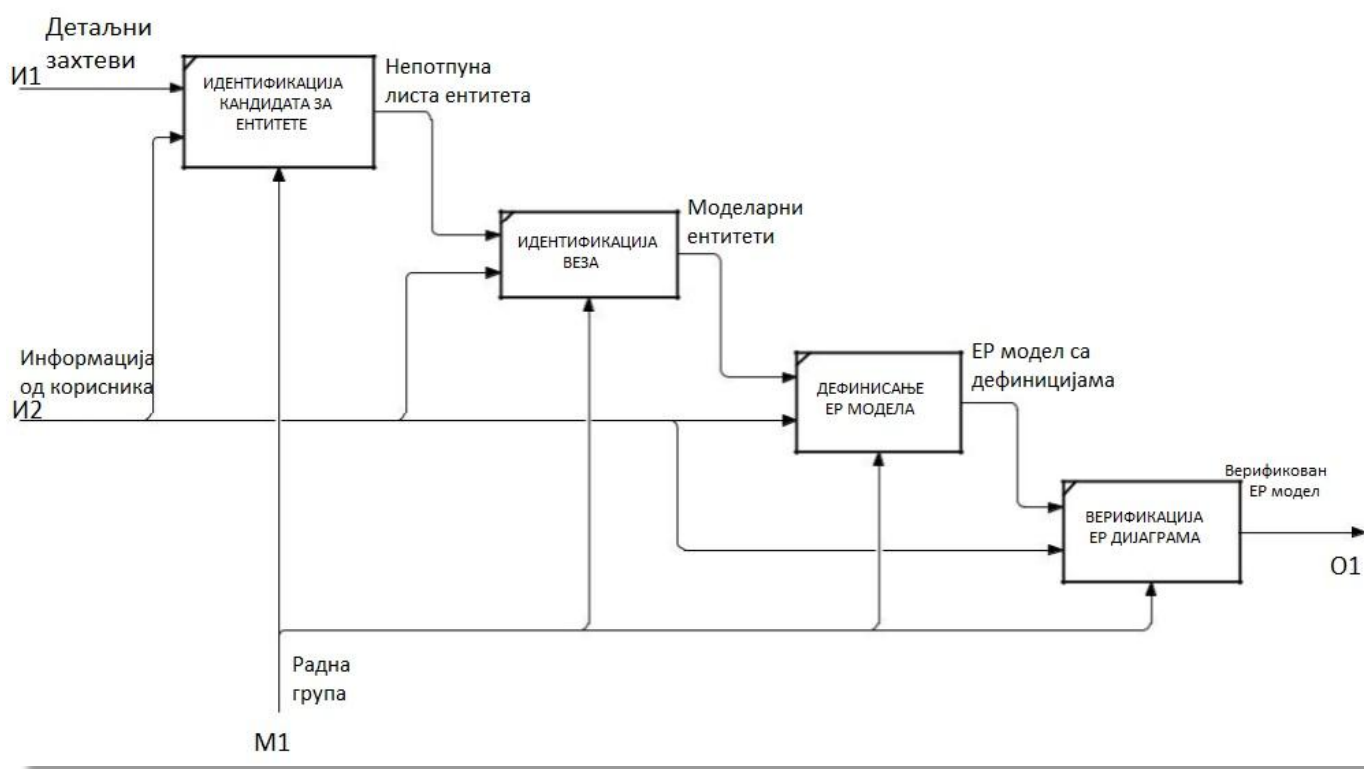


Слика 3.5. Графички облици за ентитет, атрибут и везу

EP модел за галерију састоји се од девет међусобно повезаних табела, тј. ентитета и једне табеле која није повезана с осталима, слика 3.6.. Табела ПодациФирма није повезана с осталима јер су у њој сачувани подаци сами за себе, разни описи: О нама, Услови пословања, Контакти. Свака табела или ентитет има своје специфичне атрибуте, јединствени примарни кључ, те везе помоћу којих је повезана са суседним табелама.

Активност Креирање ЕР дијаграма

На основу претходно изведених опсежних припрема и дефинисаних ентитета и атрибута у активности "Креирање ЕР дијаграма" приступа се моделирању података, тј. дефинисању ентитетног дијаграма. За креирање ЕР дијаграма треба користити технику за описивање структуре података и пословних правила под називом модел података, којим се дефинишу ентитети. При том сваки ентитет има своје особине, тј. атрибуте, а све је то повезано везама. Према устаљеним конвенцијама, великим словима у једнини пишу се ентитети, а атрибуте и везе малим словима.



Слика 3.14. Декомпозициони дијаграм за активност "Креирање ЕР дијаграма"

У оквиру активности "Креирање ЕР дијаграма" дефинишу се следеће подактивности:

- Активност 3.2.1. Идентификација кандидата за ентитете,
- Активност 3.2.2. Идентификација веза,
- Активност 3.2.3. Дефинисање ЕР модела,

На слици 3.14. приказан је декомпозициони дијаграм којим се повезују дефинисане активности, које су предмет даљих разматрања.

У даљем тексту детаљно ће бити образложене активности приказане на слици 3.14

Активност 3.2.1. Идентификација кандидата за ентитете

С обзиром на то да сваки следећи корак захтева контролу и ревизију претходног, то су потребне и овде провера и идентификација кандидата за ентитете.

За активност "3.2.1. Идентификација кандидата за ентитете" полази се од објекта посматрања. Објект посматрања је све што се може једнозначно идентификовати, па самим тим и изоловати из околине и описати. Тако је објект посматрања и "ентитет". Ентитет је особа, ствар, догађај, појам (реални или апстрактни) који је од трајног интереса за предузеће, тј. нешто што се жели појединачно посматрати.

За потребе дефинисања ЕР дијаграма, на пример, могу се посматрати следећи објекти, и то:

- физички објекти (возило, машина,...),
- особе,
- места (адресе, координате на карти,...),
- организације (предузећа, завод,...),
- групе/класе/типови (тип производа, класа послова,...),
- уговори,
- потраживања (наруџбе, фактуре,...),
- пренос/ премештај (ствари, возила, новца,...),
- придружење (задатак - особа, возила, возња,...),
- припадност/чланство (компоненте - састави,...) и др.

За наведене могуће ентитете треба:

- одредити прикладне радне називе;
- направити групе ентитета (ако их је више од 15);
- по групама, тражити додатне ентитете (посматрати најважнији ентитет);
- по потреби, реаранжирати групе.

Како се ентитети описују преко својих особина, тј. атрибута, то се идентификација атрибута може извести и на следећи начин. Треба поћи од поставке да сваки атрибут у једном тренутку времена има неку вредност, затим анализирати ту вредност и на основу тога проширити листу ентитета на следећи начин:

- На основу претходне анализе структуре текста, именицу по аналогiji сматрати ентитетом. у претходне анализе структуре текста, именицу по аналогiji сматрати ентитетом.
- На основу сличности АТРИБУТА који могу припадати ентитету, уочава се значајна разлика (сличност), што може да укаже на то да је реч о различитим (истим) објектима.
- У току идентификовања ентитета, за сваки тип ентитета мора постојати један атрибут (или група атрибута) који јединствено идентификује конкретни ентитет у оквиру тог типа.
- Атрибут који идентификује други тип ентитета је ентитет.
- Ентитет је и атрибут који је истовремено и атрибут другог ентитета.
- На основу пасивне и активне улоге везе могу се дефинисати одговарајући типови ентитета (слика 3.15):

УЛОГА ВЕЗЕ	ТИП ЕНТИТЕТА
РУКОВОДИ	РУКОВОДИЛАЦ
РУКОВОЂЕН	ОДЕЉЕЊЕ
НАРУЧУЈЕ	КУПАЦ
НАРУЧЕН	ПРОИЗВОД

Слика 3.15. Утицај улоге везе на дефинисање ентитета

- На основу атрибута на документима могу се идентификовати ентитети (слика 3.16):

АТРИБУТ	ПИТАЊЕ	ОДГОВОР
БОЈА	БОЈА ЧЕГА?	ПРОИЗВОД
СТАРОСТ	СТАРОСТ ЧЕГА?	РАДНИК
ДАТУМ	ДАТУМ ЧЕГА?	НАРУЏБЕ

Слика 3.16. Утицај атрибута на дефинисање ентитета

На основу интереса посматрања, атрибут може бити ентитет, а може бити и атрибут ентитета, што зависи од интересовања, односно од тога који се део реалног света и који поглед на њега жели представити. Нпр. ако је основни објект од интереса-кућа, онда је ентитет-кућа, а атрибут-улица, а ако су од интереса-улице онда су атрибути-куће. Објекти од интереса посматрања приказани су на слици 3.17.

Ентитет "КУЋА"		Ентитет "УЛУЦА"	
АТРИБУТИ	улица кућни број година изградње број спратова број станова	АТРИБУТИ	број кућа лево број кућа десно дужина коловоза ширина коловоза

Слика 3.17. Интерес посматрања

На основу дефинисаних кандидата за ентитете приступа се идентификацији могућих веза између ентитета.

Активност 3.2.2. Идентификација веза

Целокупна досадашња активност била је усмерена на дефинисање ентитета и атрибута кроз ЦРУД и ИРУН матрице, док се у оквиру активности "3.2.2. Идентификација веза" први пут дефинишу везе између ентитета. Веза представља интеракцију међу објектима, тј. знање о њиховој међусобној повезаности. Везама се дефинишу зависности између ентитета, односно описују начини повезивања (узајамна дејства) ентитета.

Предмет даљих разматрања представља идентификација веза, и то:

- повезивање ентитета на основу одговарајућих интереса;
- дефинисање зависности ентитета (где се дефинишу независни и зависни ентитети);
- дефинисање значења зависности (дефинисањем референцијалног интегритета);
- извођење варијација зависности (налажењем оптималне);
- избор ентитета 'родитељ' и ентитета 'дете'.

Везе у реченици су 'глаголске фразе' које показују какав је однос међу ентитетима. Премда глаголске фразе не описују правила прецизно, оне дозвољавају особи која посматра модел да стекне основни осећај о повезаности ентитета. Добра је пракса ако читање модела даје ваљане реченице (исказе).

На слици 3.18. дат је предлог могућих фраза којима се дефинишу везе између ентитета.

односи	вази	користи	изграђује
захтева	послата	постиже	потврђује
садржи	поређи	одређује	прихвата
дефинише	тражи	управља	проверава
шаље	одговора	потврђује	налази
поседује	идентификује	специфицира	повезује
реализује	подстице	набавља	раздвоја
укључује	има	упућује	селектује

Слика 3.18. Глаголске фразе којима се дефинишу везе

Имајући у виду начин дефинисања потенцијалних ентитета и њихових веза, у следећој активности биће дефинисани ЕР модели.

Активност 3.2.3. Дефинисање ЕР модела

Као што је у претходном поглављу истакнуто, реалан свет се састоји из објеката (ентитета) посматрања, који могу бити или реални објекти (особа, машина, возило, кућа), или апстрактни концепт (предузеће, радно место), догађај (прекршај, превоз) или односи (студент- предмет, муж-жена). Ентитети су, обично, именовани именицама, као ОСОБА, ТЕЛЕФОН,

ЈЕЗИК, ИСПЛАТА.

Прецизније, може се размишљати о неком ентитету као о сету или колекцији (скупу) индивидуалних објеката званих примерци или инстанце (инстанцес). Један примерак је један појавни облик датог ентитета. Сваки примерак мора имати идентитет различит од свих осталих примерака.

Нпр., може се рећи да ентитет ОСОБА представља скуп свих могућих особа дефинисаних као примерци ентитета (слика 3.19.).

Поступак извођења активности "3.2.3. Дефинисање ЕР модела" садржи следеће кораке:

- дефинисање независних ентитета, тј. проналажење 'родитељ';
- дефинисање зависних ентитета;
- дефинисање веза.

ОСОБА

шифра особе	Презиме	Име запослења	ЈМБГ	Плата	Стимула ција	Датум
827369	СТЕВИЋ	ВОРАН	1411952710331	8000	0	17.12.80
827499	АЛАГИЋ	МИЛАН	2503965345611	1600	3000	20.02.81
0						
827521	ВУКИЋ	МИЛОШ	1304970554321	1250	5000	22.02.81
0						
827566	ЈОВИЋ	МАРА	1511956710343	2975	0	02.04.81
0						
827654	МАРТИЋ	ВОРА	2406965345311	1250	14000	28.09.81
0						
827698	БОБИЋ	ИВАН	2304950554322	2850	0	01.05.81
0						
827782	ЋЕБИЋ	ГОРАН	2311952710441	2450	0	09.06.81
0						
827788	ШУШИЋ	ВОРАН	1103965345611	3000	0	09.06.86
0						
827839	КЉАКИЋ	СТЕВАН	1404970554321	5000	0	17.11.81
0						
827844	ТУБИЋ	МИРА	1611956710343	1500	0	08.09.81
0						
827876	АЛИМПИЋ	ПЕТАР	2706965345311	1100	0	19.09.87
0						
827900	ЈАКИЋ	ВЛАДА	2904950554322	9500	0	03.12.81
827902	ФИЛИПИЋ	ДРАГА	1305970554821	3000	0	03.12.81
Н	0					

Слика 3.19. Инстанце ентитета ОСОБА

Дефинисање независних ентитета

Независни ентитет је објекат који има једну особину која га може једнозначно идентификовати, тј. независни ентитети имају властиту идентификацију (не зависе од других ентитета). Графички се независни ентитети приказују правоугаоником у оквиру кога се уписује назив типа ентитета у једнини (слика 3.20).



OSOBA

Слика 3.20. Графички приказ независног ентитета ОСОБА

Као што се може видети на слици 3.20, ентитет ОСОБА представља скуп свих могућих особа са којима се комуницира. Сваки примерак ентитета ОСОБА је један корисник. Сваки ентитет састоји се од одговарајућих примерака или инстанци, као што је приказано на слици 3.19.

Дефинисање зависних ентитета

Зависни ентитети су ентитети чије егзистенција и идентификација зависе од другог или других ентитета. Зависни ентитети се деле у четири групе, и то:

- карактеристичне ентитете, тј. ентитете који се понављају више пута за одређени независни ентитет;
- асоцијативне ентитете, који представљају везу више ентитета;
- пројектне ентитете, који су слични асоцијативним ентитетима, само што немају сопствене атрибуте;
- ентитете категорије, који представљају поткатегорију ентитета.

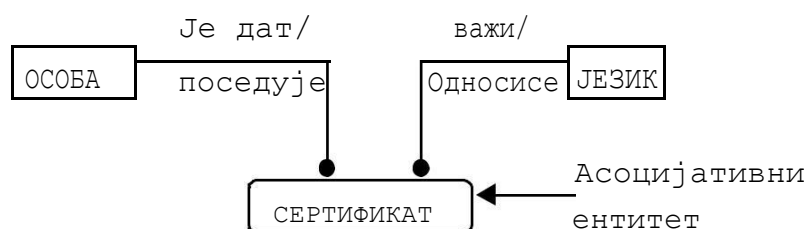
Графички се зависни ентитети приказују као заобљени правоугаоници у оквиру којих се уписује назив типа ентитета у једнини.

Карактеристични ентитет или слаб ентитет представља групу атрибута који се понављају више пута за један ентитет и који се идентификују преко независног ентитета; нпр., ентитети ОСОБА и ИСПЛАТА. За ентитет ИСПЛАТА се каже да је карактеристичан ентитет, јер зависи од ентитета ОСОБА (слика 3.21)



Слика 3.21. Веза карактеристичног ентитета ИСПЛАТА и независног ентитета ОСОБА

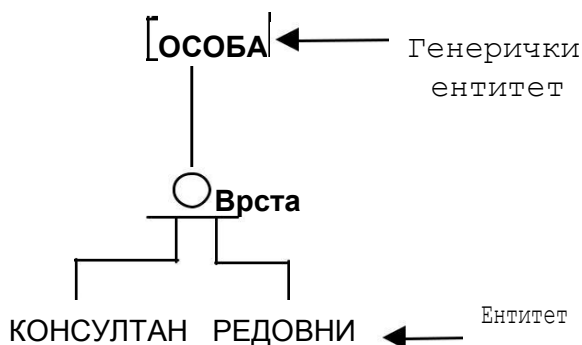
Асоцијативни ентитети су састављени од више веза између два или више ентитета, као што се може видети на слици 3.22. Нпр., ако ОСОБА зна више ЈЕЗИК-а и један ЈЕЗИК познаје више ОСОБА, тада је СЕРТИФИКАТ асоцијативни ентитет који описује веза између ентитета: ОСОБА и ЈЕЗИК. Дакле, асоцијативни ентитети носе информацију о вишезначној вези.



Слика 3.22. Веза асоцијативног ентитета СЕРТИФИКАТ са независним ентитетима ОСОБА и ЈЕЗИК

Пројектни ентитет (десигнативе) сличан је асоцијативном ентитету, с тим што нема сопствене атрибуте. У претходном примеру, СЕРТИФИКАТ се може користити као пројектни ентитет под условом да не носи никакву информацију, изузев идентификационих ознака за ОСОБУ и ЈЕЗИК.

Ентитет категорија зависан је ентитет који има тзв. везу типа поткатегорију. Код ентитета типа категорија дефинишу се: надређени ентитет који има заједничке особине (нпр., ентитет ОСОБА) и подређени ентитети (ентитети: КОНСУЛТАНТ и РЕДОВНИ) који се идентификују кључем надређеног и поседују своје специфичне особине (слика 3.23).



Слика 3.23. Пример поткатегорије ентитета

Дефинисање веза

За разлику од хијерархијских и мрежних модела, где се релације приказују на физичком нивоу као поинтери на слоге, релациони модел приказује релације на логичком нивоу и те релације се зову везе.

Као што се у реалном свету успостављају одређене везе између објеката, по истој аналогији се дефинишу и везе између ентитета. Веза је асоцијација између два или више ентитета, тј. представља однос који постоји међу објектима, било у реалности, или у мислима. Веза у ИДЕФ1Х методологији се приказује као линија која повезује два ентитета, са тачком на једном крају и глаголском фразом написаном дуж линије.

Ентитет од кога је успостављена веза зове се 'родитељ', а ентитет ка коме је успостављена веза зове се 'дете'.

Веза 'родитељ'-'дете' је асоцијација између ентитета где су сви примерци ентитета 'родитељ' асоцирани са нула, један или више примерака ентитета 'дете', а сви примерци ентитета 'дете' су асоцирани са нула или један - примерком ентитета 'родитељ'.

Другим речима, начин повезивања два ентитета има особине које се називају кардиналност, која показује "колико нечега" од два ентитета може бити укључено (садржано).

Да би се све то боље разумело, послужиће пример са слике 3.24. Прво треба дефинисати реченицу где је глагол <користи> веза између ентитета ОСОБА и ТЕЛЕФОН.

ОСОБА <користи> један или више ТЕЛЕФОН-а

У овом примерку веза између два ентитета је изабрана тако да има облик који је познат као један или више. То значи да је један (и само један) примерак ентитета особа (ентитет 'родитељ') повезан са више примерака ентитета телефон (ентитет 'дете'). На основу дефинисане реченице, коришћењем глаголске фразе <користи>, дефинише се пример релације између ентитета 'родитељ' ОСОБА и ентитета 'дете' ТЕЛЕФОН (слика 3.24).



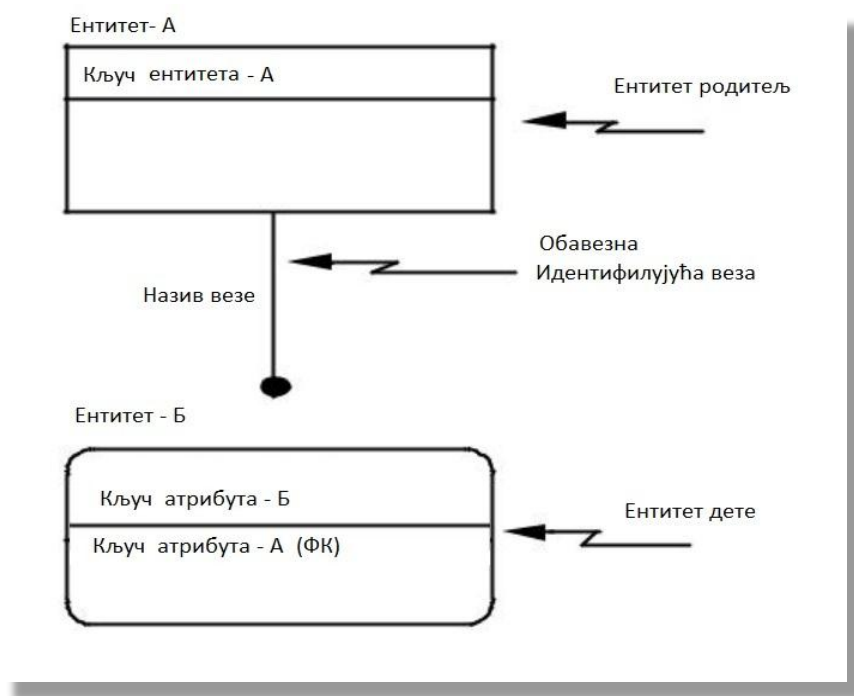
Слика 3.24. Пример релације

У даљем тексту детаљно ће бити разматрани следећи типови веза:

- идентификујуће везе, које ентитет 'дете' идентификују кроз његову везу са ентитетом 'родитељ';
- неидентификујућа веза, која не идентификује 'дете' преко идентификатора 'родитељ';
- веза категорије, тј. веза према подтиповима;
- неодређујућа веза-више према више.

Идентификујуће везе

Веза се зове идентификујућа зато што кључеви ентитета 'родитељ' представљају део идентитета ентитета 'дете', тј. ентитет 'дете' зависи од ентитета 'родитељ' преко идентификатора. Дакле, ако се примерак ентитета 'дете' идентификује преко асоцијације са ентитетом 'родитељ', онда се веза дефинише као идентификујућа веза, и сваки примерак ентитета 'дете' мора бити повезан са најмање једним примерком ентитета 'родитељ'.



Слика 3.25. Идентификујућа веза

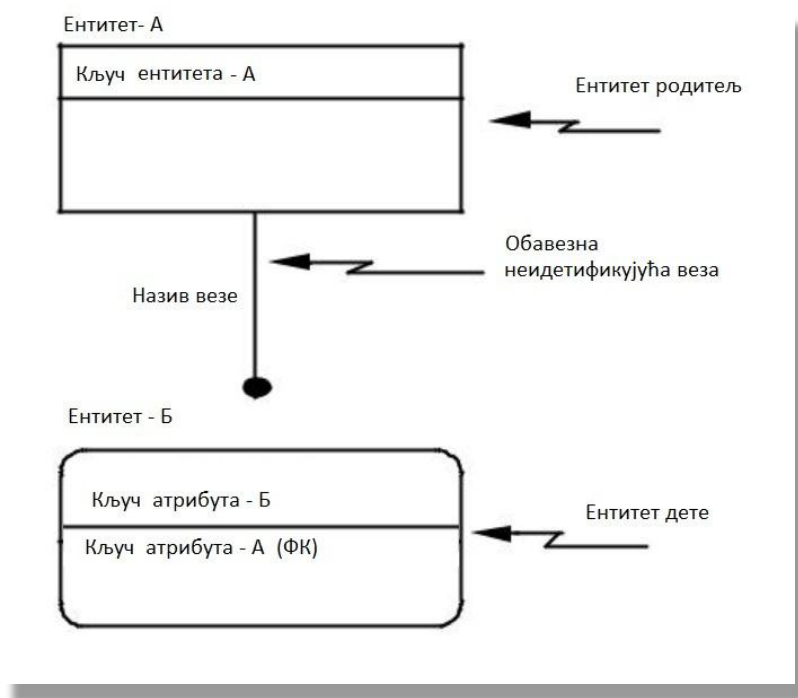
Идентификујућа веза је приказана пуном линијом и повезује ентитет 'родитељ' са ентитетом 'дете' са тачком на страни ентитета 'дете' (слика 3.25).

У идентификујућој вези ентитет 'родитељ' има свој независни примарни кључ (Кључ ентитета-А), а ентитет 'дете' има сложени кључ који се састоји од свог кључа (Кључ ентитета-Б) и пренесеног родитељског кључа ШКључ ентитета-А (ФК)Ћ . Дакле, инстанце ентитета 'родитељ' се дефинишу независно а инстанце ентитета 'дете' се не могу идентификовати без идентификатора ентитета 'родитељ'.

Неидентификујуће везе

Ако се сваки примерак ентитета 'дете' може јединствено идентификовати, без знања везе са примерком ентитета 'родитељ', онда се таква веза дефинише као неидентификујућа веза.

Неидентификујуће везе су приказане испрекиданом линијом која повезује ентитет 'родитељ' и ентитет 'дете' са тачком на страни ентитета 'дете'.



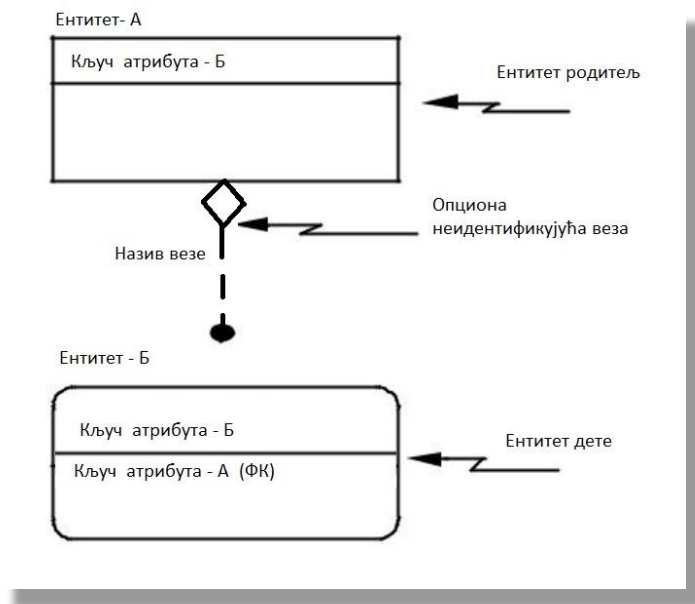
Слика 3.26. Неидентификујућа обавезна веза

Неидентификујућа или слаба веза зависи од начина дефинисања кључева од 'родитељ' ка 'дете'у на два начина:

- као обавезна неидентификујућа веза и
- као необавезна (опциона) неидентификујућа веза.

Ако је веза обавезна (Но Нулс или Мандатору) из перспективе 'родитељ', онда је 'дете' егзистенцијално зависно од 'родитељ' (слика 3.26). Но нулс или Мандатору значи да је обавезан унос пренесеног кључа ентитета 'родитељ' у оквиру ентитета 'дете' [Кључ ентитета А (ФК) слика 3.26].

Ако је веза необавезна (Nulls Allowed ili Optional), тада 'дете' нити је егзистенцијално нити идентификационо зависно, али поштује ту везу. Nulls Allowed ili Optional значи да није обавезан (може бити Nulls) унос пренесеног кључа ентитета 'родитељ' у оквиру ентитета 'дете' [Кључ ентитета А (ФК) слика 3.27]



Слика 3.27. Неидентификујућа необавезна веза

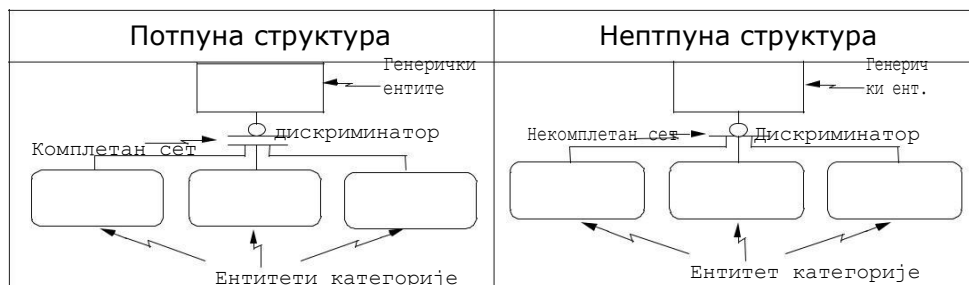
ЕРвин користи ромб (диамонд) да би назначио случај егзистенцијалне и идентификационе независности. Ромб може постојати само у slabим везама (пошто је јака веза у оквиру примарног кључа, а примарни кључ не може да има NULL вредност).

Веза категорије

Веза категорије је дефинисана за хијерархијску везу између надређеног генерализованог (генеричког) ентитета који садржи заједничке особине подређених ентитета категорије (слика 3.28).

Овај тип везе се дели на:

- потпуну структуру (тзв. комплетан сет категорију) када је затворен скуп ентитета категорије;
- непотпуну структуру (тзв. некомплетну сет категорију) када није затворен скуп ентитета категорије.



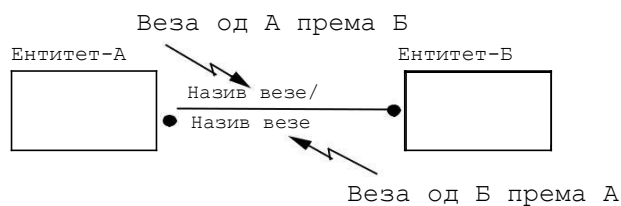
Слика 3.28. Врсте ентитета категорије

Потпуна структура се дефинише за тачно одређени број ентитета категорије и не може се више ниједан укључити; непотпуна структура оставља могућност укључивања других ентитета категорије.

Потпуни опис везан за овај тип везе детаљно ће бити описан у следећем поглављу.

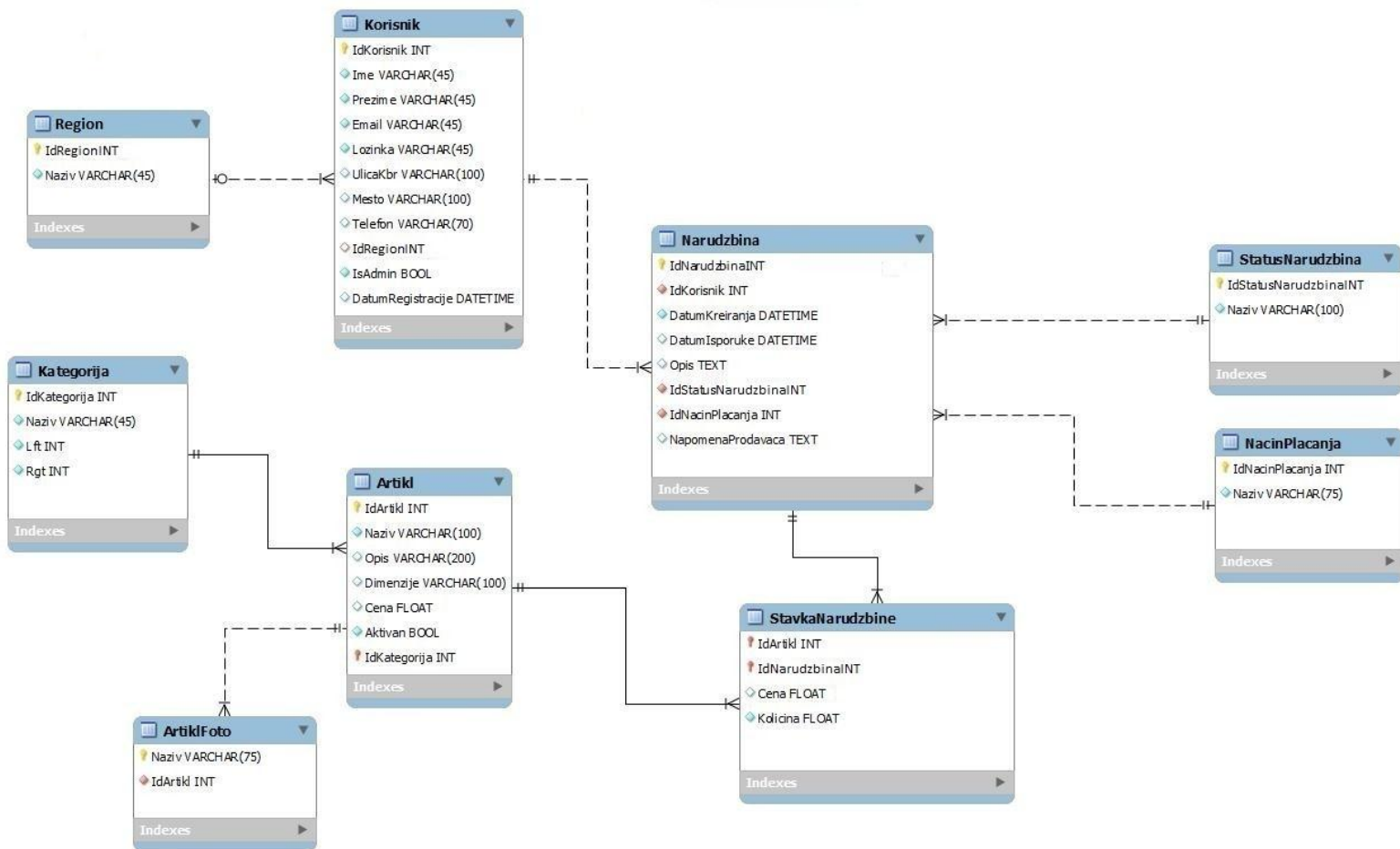
Неодређујућа веза

Неодређујућа веза је неспецифицирана, а говори о томе да се један ентитет (Ентитет А) придружује већем броју ентитета другог типа (Ентитет Б) и обрнуто (слика 3.29).



Слика 3.29. Веза више према више

Овај тип везе захтева, према ИДЕФ1Х методологији, да се преведе увођењем асоцијативног ентитета између ентитета А и ентитета Б.



Слика 3.6. ЕР модел за Галерију

3.3. Логичко моделирање базе података

Кориштењем ЕР модела врши се превођење концептуалног дизајна базе података, креираног у семантичком моделирању у логички дизајн базе података. У логичком моделирању уместо ентитета користи се израз табела, док се уместо атрибута користи израз степен. Свака табела има свој јединствени примарни кључ, код логичког моделирања то је степен који једнозначно одређује табелу.

Израђени ЕР модел за галерију састоји се од десет табела у које се користе за чување одређених података, информација и слично. Табела 3.3.1 садржи особине свих табела и атрибута који се налазе у појединој табели.

ТАБЕЛА 3.3.1

NAZIV TABELE	OPIS TABELE	NAZIV ATRIBUTA	OPIS ATRIBUTA
Artikl	popis artikala dostupnih na webshopu	IdArtikl	ID broj artikla
		Naziv	naziv artikla
		Opis	opis artikla
		Dimenzije	dimenzije artikla
		Cena	cena artikla
		Aktivan	aktivnost artikla
ArtiklFoto	slike pridružene određenom artiklu	IdKategorija	ID broj kategorije artikla
		IdArtikl	ID broj artikla
		Naziv	naziv fotografije
		IdKategorija	ID broj kategorije
		Naziv	naziv kategorije
		Lft	struktura stabla (od kuda se proteže)
Kategorija	popis kategorija artikala dostupnih na webshopu	Rgt	Struktura stabla (do kud se proteže)

Креирање табеле

У првом кораку креирања табеле, на основу постојећег ЕР модела потребно је креирати скуп табела потребних за базу података. Пре уноса табеле потребно је креирати њену структуру. Дакле на самом почетку креирања табеле уписују се наслови степена односно поља. Поља се дефинирају по типу и евентуално по још неком својству. При томе се дефинише и атрибут или група атрибута који ће бити примарни кључ.

Појаснићу поступак креирања табеле Регион у MySQL бази података. SQL синтаксом креирана је табела Регион а која има два ретка 'idRegion' као примарни кључ и Naziv до двадесет знакова.

Поступак креирања табеле Регион

```
CREATE TABLE Region (  
    `IdRegion` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `Naziv` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`IdRegion`))
```

Репрезентовање веза

Везе између табела одређене су већ приликом семантичког моделирања. Репрезентовање веза у логичком моделирању врши се помоћу два механизма: механизам примарног кључа и механизам вањског кључа.

Спољни кључ може се најједноставније објаснити као примарни кључ неке друге табеле, на пример idRegion је спољни кључ у табели Корисник, док је idRegion примарни кључ табеле Регион.

Примарни кључ

У свакој табели један од атрибута проглашава се примарним кључем, и то онај који једнозначно описује ентитет. За примарни кључ врло се често користи јединствени идентификациони број, попут ИД броја или серијског броја или шифре. Пример лоше одабраних примарних кључева су име, презиме или адреса јер садрже информације које се с временом могу променити. Примарни кључеви користе се за

брзо спајање, тј. повезивање више табела. У свим табелама ЕР модела за галерију коришћени су ИД бројеви као примарни кључеви.

Добар примарни кључ има неколико обележја: јединствено идентификује сваки ред, никад није празно поље или нул — увек садржи вредност, ретко (или никада) се не мења.

Пример: Примарни кључ табеле Артикал је ' IdArtikl ': Артикал (IdArtikl, Naziv, Opis, Dimenzije, Cena, Aktivan, IdKategorija).

Зависности

Врсте зависности:

- функционалне зависности
- вишезначне зависности и
- зависност споја.

Функционална зависност је својство једног или више атрибута да једнозначно описује, тј. одређује вредност једног или више преосталих атрибута. Табеле ретко могу имати и вишезначне зависности и зависности споја. Оне се не могу уочити из самог проматрања података, потребно је знати семантику табеле.

Нормализација

Нормализација базе података је поступак којим се из заданог модела без података настоји отклонити потреба за вишеструким понављањем истих података. База података треба бити обликована тако да се сваки податак уписује само једном или само на једном месту.

Прва нормална форма (1.НФ)

Нека релација је у првој нормалној форми када сви њени атрибути имају само атомске, тј. недељиве вредности. Појам релација представља дводимензионалну табелу чије ретке називамо н-торке, а колоне називамо атрибутима. Самим тиме прву нормалну форму можемо објаснити на следећи једноставан начин: један атрибут у једној н-торци може имати само једну вредност.

Друга нормална форма (2.НФ)

Релација је у другој нормалној форми ако и само ако је у првој форми, те ако има сложени кључ. Проматра се функционална зависност некључних атрибута о целом кључу . Релација се може довести у другу нормалну форму тако да се направи декомпозиција или растављање једне табеле на више мањих табела по једној од зависност.

Трећа нормална форма (3.НФ)

Релација је у трећој нормалној форми ако и само ако је у другој нормалној форми, те ако нити један некључни атрибут није транзитивно (прелазно) зависан о кључу релације.

Боуце-Цоддова нормална форма (БЦНФ)

Релација је у Боуце-Цоддовој нормалној форми ако и само ако су све детерминанте или одреднице у релацији и кандидати за кључ. Појам детерминанте или одреднице релације може се објаснити као било који атрибут који је прост или сложен, о којем потпуно функционално зависи неки други атрибут у релацији.

4. Имплементација физичког модела база података са примерима SQL упита

```
DROP TABLE IF EXISTS `Region` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS
```

```
`Region` (  
    `IdRegion` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `Naziv` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`IdRegion`)) ENGINE = InnoDB;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `Korisnik` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS
```

```
`Korisnik` (  
    `IdKorisnik` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `Ime` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    `Prezime` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    `Email` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    `Lozinka` VARCHAR(45) NOT NULL,  
    `UlicaKbr` VARCHAR(100) NULL,  
    `Mesto` VARCHAR(100) NULL,  
    `Telefon` VARCHAR(70) NULL,  
    `IdRegion` INT NULL,  
    `IsAdmin` TINYINT(1) NOT NULL,  
    `DatumRegistracije` DATETIME NULL, PRIMARY KEY  
    (`IdKorisnik`),  
    INDEX `fk_Korisnik_Region_idx` (`IdRegion` ASC), CONSTRAINT `fk_Korisnik_Region`  
    FOREIGN KEY (`IdRegion`) REFERENCES `Region` (`IdRegion`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION) ENGINE =  
InnoDB;
```

DROP TABLE IF EXISTS `Kategorija` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS

`Kategorija` (

 `IdKategorija` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,

 `Naziv` VARCHAR(45) NOT NULL,

 `Lft` INT NOT NULL,

 `Rgt` INT NOT NULL,

 PRIMARY KEY (`IdKategorija`)) ENGINE = InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `Artikl` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Artikl` (

 `IdArtikl` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,

 `Naziv` VARCHAR(100) NOT NULL,

 `Opis` VARCHAR(200) NULL,

 `Dimenzije` VARCHAR(100) NULL,

 `Cena` FLOAT NULL,

 `Aktivan` TINYINT(1) NOT NULL,

 `IdKategorija` INT NOT NULL,

 PRIMARY KEY (`IdArtikl`, `IdKategorija`),

 INDEX `fk\_Artikl\_Kategorija1\_idx` (`IdKategorija` ASC), CONSTRAINT `fk\_Artikl\_Kategorija1`

 FOREIGN KEY (`IdKategorija`)

 REFERENCES `Kategorija` (`IdKategorija`) ON DELETE NO ACTION

 ON UPDATE NO ACTION) ENGINE =

InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `PodaciFirma` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS

`PodaciFirma` (

 `IdPodatak` VARCHAR(30) NOT NULL,

 `Vrednost` TEXT NULL) ENGINE = InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `StatusNarudzbina` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS

`StatusNarudzbina` (

 `IdStatusNarudzbina` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,

 `Naziv` VARCHAR(100) NOT NULL,

 PRIMARY KEY (`IdStatusNarudzbina`)) ENGINE = InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `NacinPlacanja` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS

`NacinPlacanja` (

 `IdNacinPlacanja` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,

 `Naziv` VARCHAR(75) NOT NULL,

 PRIMARY KEY (`IdNacinPlacanja`)) ENGINE = InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `Narudzbina` ; CREATE TABLE IF NOT

EXISTS `Narudzbina` (

 `IdNarudzbina` INT NOT NULL,

 `IdKorisnik` INT NOT NULL,

 `DatumKreiranja` DATETIME NOT NULL,

 `DatumIsporuke` DATETIME NULL,

 `Opis` TEXT NULL,

 `IdStatusNarudzbina` INT NOT NULL,

 `IdNacinPlacanja` INT NOT NULL,

 `NapomenaProdavaca` TEXT NULL, PRIMARY KEY
(`IdNarudzbina`),

INDEX `fk\_Narudzbina\_Korisnik1\_idx` (`IdKorisnik` ASC),

INDEX `fk\_Narudzbina\_StatusNarudzbina1\_idx` (`IdStatusNarudzbina` ASC), INDEX

`fk\_Narudzbina\_NacinPlacanja1\_idx` (`IdNacinPlacanja` ASC), CONSTRAINT `fk\_Narudzbina\_Korisnik1`

FOREIGN KEY (`IdKorisnik`) REFERENCES `Korisnik`

(`IdKorisnik`) ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION,

CONSTRAINT `fk\_Narudzbina\_StatusNarudzbina1` FOREIGN KEY

(`IdStatusNarudzbina`)

```

REFERENCES `StatusNarudzbina` (`IdStatusNarudzbina`) ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION,

CONSTRAINT `fk_Narudzbina_NacinPlacanja1` FOREIGN KEY
(`IdNacinPlacanja`)

REFERENCES `NacinPlacanja` (`IdNacinPlacanja`) ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION) ENGINE =
InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `StavkaNarudzbine` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS
`StavkaNarudzbine` (

    `IdArtikl` INT NOT NULL,

    `IdNarudzbina` INT NOT NULL,

    `Cena` FLOAT NULL,

    `Kolicina` FLOAT NOT NULL,

    PRIMARY KEY (`IdArtikl`, `IdNarudzbina`),

    INDEX `fk_StavkaNarudzbine_Narudzbina1_idx` (`IdNarudzbina` ASC), CONSTRAINT
`fk_StavkaNarudzbine_Artikl`

    FOREIGN KEY (`IdArtikl`) REFERENCES `Artikl`
(`IdArtikl`) ON DELETE NO ACTION

    ON UPDATE NO ACTION,

    CONSTRAINT `fk_StavkaNarudzbine_Narudzbina1` FOREIGN KEY
(`IdNarudzbina`)

    REFERENCES `Narudzbina` (`IdNarudzbina`) ON DELETE NO
ACTION

    ON UPDATE NO ACTION) ENGINE =
InnoDB;

DROP TABLE IF EXISTS `ArtiklFoto` ; CREATE TABLE IF NOT EXISTS
`ArtiklFoto` (

    `Naziv` VARCHAR(75) NOT NULL,

```

```

        `IdArtikl` INT NOT NULL, PRIMARY KEY
(`Naziv`),

INDEX `fk_ArtiklFoto_Artikl1_idx` (`IdArtikl` ASC), CONSTRAINT `fk_ArtiklFoto_Artikl1`

FOREIGN KEY (`IdArtikl`) REFERENCES `Artikl`
(`IdArtikl`) ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION) ENGINE =
InnoDB;

```

5. Закључак

Ново време са собом носи нове вредности за купце, захтеве за агилнијим, флексибилнијим производима и производним процесима, раст "виртуелних" компанија и сарадње са партнерима у грани, и континуирану поделу тржишта које захтева специфичне производе и услуге како би задовољили "најтеже тржиште од свих, тржиште појединачног купца".

Компјутери омогућавају синхронизацију података у реалном времену са било ким, било кад и било где. Промењен је начин пословања и до тада прихваћене парадигме о томе како организације послују на тржишту, купују, продају и комуницирају са својим потрошачима и добављачима увођењем ове машине.

У мору промена које су биле обележене као "нова економија", можда најважнија од свих је чињеница да компаније нису појединачни ентитети који своју стратегију пословања базирају на опстанку, већ да представљају део далеко ширег амбијента у ком се укрштају пословни системи, које чине мреже потрошача, производа, ресурса и информација на глобалном нивоу.

Да би успели на савременом тржишту, организације које су као циљ имале освајање нових тржишта схватиле су да је сарадња са члановима ланца снабдевања, чак и са каналима конкуренције, представљала добар начин да се превазиђу сва ограничења и одговори на све веће захтеве купаца.

У задњих пола века, принципи који су ову парадигму подржали названи су управљање ланцем снабдевања (SCM). Иако управљање ланцем снабдевања представља неку врсту виртуелне револуције, спајање управљања ланцем снабдевања са могућностима интернета, концепт SCM-а подигло је на виши ниво, омогућавајући интеграцију у реалном времену и синхронизацију мрежних процеса и база података и повезивање са пословним партнерима. Повезивање интернета са управљањем ланцима снабдевања представљало је радикалну иновацију, тиме стварајући нови концепт управљање ланцима снабдевања у е-окружењу, (e-SCM).

E-SCM омогућава креирање ефикасних веза са свим партнерима у ланцима снабдевања, креирање структура без пукотина и омогућава синхронизацију ланаца снабдевања. Управљање ланцима снабдевања у окружењу од организација тражи да сагледају пројектовање унутрашњег пословања, пословања између организација и пројектовање технологије између организација, као потпуно интегрисане компоненте су део његовог окружења.

Литература

1. SCM is Key to Improvement, Accenture Poll Finds,” Global Logistics and Supply Chain Strategies, 6, 3, 2002, 16.
2. S. Ronchi et al., „What is the value of an IT e-procurement system?”, Journal of Purchasing and Supply Management, vol. 16, no. 2, pp 131–140, June 2010.
3. D. Lambert, Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance (3rd edition), Supply Chain Management Inst, 2008.
4. <https://supply-chain.org/f/Web-Scor-Overview.pdf> [03. 08. 2016].
5. <http://paginas.fe.up.pt/~als/mis10e/ch9/chpt9-2bullettext.htm> [06.08.2016]
6. GS1. <http://www.gs1.org/> [18. 08. 2016].
7. N. Stefanović, „Razvoj modela poslovne inteligencije u adaptivnim e-business (B2B) mrežama”, (doktorska disertacija), Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, 2008.
8. Lambert, D.M., Cooper, M.C., Pagh, J.D., 1998. Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. International Journal of Logistics Management 9 (2), 1–19.
9. Ross, D. F. (2003). Introduction to e-Supply Chain Management. New York, St. Lucie Press.
10. J. Mentzer et al., „Defining Supply Chain Management”, Journal of Business Logistics, vol. 22, no. 2, 2001
11. Johnson, M.E. & Whang, S. (2002). E-business and Supply Chain Management: An Overview and Framework, Production and Operations Management, 11 (4), 413-423.
12. R. Engelbrecht-Wiggans and E. Katok, „E-sourcing in Procurement: Theory and Behavior in Reverse Auctions with Noncompetitive Contracts”, Management Science, vol. 52, no. 4, pp. 581–596, April 2006.
13. J. Hartley et al., „An exploration of the adoption of E-auctions in supply management”, IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 51, no. 2, pp. 153–161, May 2004.
14. H. Ruey-Lin and S. H. Thompson, „Delivering On The Promise Of E-Procurement”, MIS, Quarterly Executive, vol. 4, no. 3, September 2005.
15. Закон о електронском потпису, Београд: Службени гласник РС, бр. 124/12.
16. Stankić. R., Elektronsko poslovanje, Ekonomski fakultet, Beograd, 2008
17. Ross, D. F. (2003). Introduction to e-Supply Chain Management. New York, St. Lucie Press.

18. Kurbel K. (2013). Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management – Functions, Business Processes and Software for Manufacturing Companies. London, Springer.
19. Johnson, M.E. & Whang, S. (2002). E-business and Supply Chain Management: An Overview and Framework, Production and Operations Management, 11 (4), 413-423
20. Ross, D. F. (2003). Introduction to e-Supply Chain Management. New York, St. Lucie Press.
21. Hoque, Faisal, e-Enterprise: Business Models, Architecture, and Components, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000
22. Weiss, Peter, “ASPs: They Do More Than Just Save Money,” Information Week, November 5, 2001,