

მონაცემთა ბაზის შემუშავების ძირითადი ასპექტები

შესავალი

ბოლო ორი ათეული წლის განმავლობაში, მონაცემები უმრავლესი თანამედროვე ორგანიზაციებისათვის სტრატეგიული აქტივი გახდა. მონაცემთა ბაზები გამოიყენება თითქმის ყველა ტიპის ორგანიზაციაში მონაცემთა შენახვის, დამუშავების და მოძიებისათვის, მათ შორის ბიზნესის, ჯანმრთელობის დაცვის, განათლების, სამთავრობო ორგანიზაციებსა და ბიბლიოთეკებში. მონაცემთა ბაზების ტექნოლოგია ჩვეულებრივ გამოიყენება პირად პერსონალურ კომპიუტერებზე და ამა თუ იმ საწარმოს (ორგანიზაციის) თანამშრომლების მიერ, საწარმოთა განაწილებული პროგრამების მოხმარებისას. ასევე მონაცემთა ბაზებზე წვდომა შესაძლებელია მომხმარებელზე ორიენტირებული მრავალფეროვანი ტექნოლოგიების საშუალებით, მაგალითად: ავტომატური გადახდის აპარატები, ვებ-ბრაუზერები, სმარტფონები და სხვადასხვა ინტელექტუალური საყოფაცხოვრებო და საოფისე დანართები. ვებზე დაფუძნებული პროგრამების უმეტესობა მონაცემთა ბაზის დანართებზეა აგებული.

ამდენად მონაცემთა ბაზების მნიშვნელობა ეჭვს არ იწვევს ადამიანის ცხოვრების და მოღვაწეობის სფეროში. იმისათვის, რომ შევძლოთ სრულად გავერკვიოთ მონაცემთა ბაზების აგება/დაგეგმარების (დაპროექტება) და გამოყენება/მართვის (მენეჯმენტის) საკითხებში აუცილებელია ძირითად ცნებების და ტერმინების მკაფიოდ განსაზღვრა. ეს ძირითადი ტერმინებია: მონაცემები (Data), მონაცემთა ბაზა (Database), მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (Database Management System), მონაცემთა მოდელი (Data Model), ინფორმაცია (Information), მეტამონაცემები (Metadata), საწარმოს მონაცემთა მოდელი (Enterprise Data Model), არსი (Entity), რელაციური მონაცემთა ბაზა (Relational Database), მონაცემთა ბაზის პროგრამა (Database Application), მონაცემთა საწყობი (Data Warehouse), მონაცემთა დამოუკიდებლობა (Data Independence), საცავი (repository), მომხმარებლის ხედი (User View), საწარმოს მონაცემების მოდელირება (Enterprise Data Modeling), მოქნილი პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება (Agile Software Development), მონაცემთა მოდელირებისა და დიზაინის ინსტრუმენტები (Data Modeling And Design Tools) კონცეპტუალური სქემა (Conceptual Schema), ლოგიკური სქემა (Logical Schema), ფიზიკური სქემა (Physical Schema).

ძირითადი ცნებები და განმარტებები

მონაცემთა ბაზის ერთი მკვეთრად ჩამოყალიბებული განმარტება არ არსებობს. სხვადასხვა ავტორები სხვადასხვაგვარად აყალიბებენ მას, მაგრამ არსი ერთია - **მონაცემთა ბაზა** ლოგიკურად დაკავშირებული მონაცემების ორგანიზებული კოლექციაა, რომელიც წინასწარ განსაზღვრული წესს ექვემდებარება. მონაცემთა ბაზა შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომის რამდენიმე მეგაბაიტი მონაცემიდან (პერსონალური კონტაქტების მონაცემთა ბაზა სმარტფონში) პეტაბაიტებამდე (მსხვილი კორპორაციის მონაცემთა ბაზა, რომელიც დიდი

მონაცემებს წარმოადგენს). არსი ერთია და მათ აუცილებლად ესაჭიროება დალაგება/დაპროექტება და შესატყვისი პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება.

**მონაცემთა ბაზა ლოგიკურად დაკავშირებული
მონაცემების ორგანიზებული კოლექცია**

რადგან მთავარი „მოქმედი პირი“ ჩვენს საქმიანობაში მონაცემებია, შევეცადოთ მის განმარტებას. ICTs¹ სფეროში „მონაცემი“ აღწერს არსებთან და მოვლენებთან დაკავშირებულ ფაქტებს, რომელთა ჩაწერა და შენახვა შესაძლებელია კომპიუტერში. მაგალითად უნივერსიტეტის მონაცემთა ბაზა შეიძლება მოიცავდეს სტუდენტის სახელს, მისამართს, ტელეფონს. ასეთი ტიპის მონაცემებს *სტრუქტურირებულ მონაცემებს* უწოდებენ. სტრუქტურირებული მონაცემების ყველაზე მნიშვნელოვანი ტიპებია რიცხვითი, სიმბოლური, თარიღი. სტრუქტურული მონაცემების შენახვა ხდება ტაბულების ფორმით (ცხრილებში, რელაციებში, მასივებში, ელექტრონულ ცხრილებში და სხვ.) და უფრო ხშირად გვხვდებიან ტრადიციულ მონაცემთა ბაზებსა და მონაცემთა საწყობებში (საცავებში).

მონაცემთა ტრადიციული განმარტება მოითხოვს ახალი რეალობის ასახვას: დღესდღეობით მონაცემთა ბაზები სტრუქტურირებულ მონაცემებთან ერთად, გამოიყენება ისეთი არსების შესანახად, როგორიცაა დოკუმენტები, ელექტრონული ფოსტა, სხვადასხვა სოციალური ქსელების შეტყობინებები (Tweeter, Facebook და სხვ.), GPS ინფორმაცია, რუკები, ფოტოები, ბგერითი და ვიდეო სეგმენტები. მაგალითად უნივერსიტეტის მონაცემთა ბაზა მოიცავს სტუდენტის სურათს და მის საკონტაქტო ინფორმაციასაც. ბაზა შეიძლება მოიცავდეს რაიმე ვიდეო ინსტრუქციასაც. ასეთი ტიპის მონაცემები გამოისახება როგორც *არასტრუქტურირებული მონაცემები* ან როგორც მულტიმედია მონაცემები. დღესდღეობით ხდება სტრუქტურირებული და არასტრუქტურირებული მონაცემების შერწყმა ერთ მონაცემთაბაზაში მულტიმედია გარემოს შექმნის გზით.

თანამედროვე ფართო გაგებით „მონაცემის“ გამნარტება მოიცავს როგორც სტრუქტურირებულ ასევე არასტრუქტურირებულ ტიპს.

**მონაცემი არის არსებისა და მოვლენების
შენახული წარმოდგენა, რომლებსაც გააჩნიათ
კონკრეტული მნიშვნელობა და მნიშვნელოვანია
მომხმარებლის გარემოში.**

ინფორმაცია თანამედროვე ყოფიერების განუყოფელი ნაწილია. ინფორმაცია ეფუძნება მონაცემებს, თუმცა მონაცემები თავისთავად ყოველთვის არ აღიქმება ინფორმაციად. მიუხედავად იმისა, რომ *მონაცემები* და *ინფორმაცია* მჭიდროდაა ერთმანეთთან დაკავშირებული, აუცილებელია მათი განსხვავება. **ინფორმაცია** შეგვიძლია განვმარტოთ,

¹ ICTs – საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები

როგორც მონაცემი, რომელიც დამუშავდა იმგვარად, რომ გაიზარდა ამ მონაცემის გამომყენებლის ცოდნა. სიცხადისთვის განვიხილოთ მაგალითი.

ჩხიტუნძე საბა	94001056581
ბაბლიძე შოთა	54001056329
ჯანიაშვილი ნათია	36001051107
ცარციძე ნინო	08001111717
წიკლაური სალომე	22001022880
გვასალია ვალერიან	19001105309
გოგია ბაჩანა	19001103122

წარმოდგენილი მაგალითი შეესაბამება მონაცემის განმარტებას, მაგრამ ის ამ ფორმით უსარგებლოა. ჩვენ შეგვიძლია მივხვდეთ, რომ ესაა ადამიანთა სია პირადი ნომრებით, მაგრამ რისი სიაა ამის შესახებ არაფრის თქმა არ შეგვიძლია. კონტექსტის დამატებით შესაძლებელი ბევრი რამის შეცვლა

კურსი: CS302		
სტუდენტი	ID	შფასება
ჩხიტუნძე საბა	94001056581	71
ბაბლიძე შოთა	54001056329	84
ჯანიაშვილი ნათია	36001051107	52
ცარციძე ნინო	08001111717	69
წიკლაური სალომე	22001022880	93
გვასალია ვალერიან	19001105309	55
გოგია ბაჩანა	19001103122	47

რამდენიმე მონაცემის დამატებით და გარკვეული სტრუქტურის უზრუნველყოფით ჩვენ უკვე შეგვიძლია განვსაზღვროთ საწყისი მონაცემების არსი. ამით ჩვენ მივიღეთ სასარგებლო ინფორმაცია იმ მონაცემებიდან, რომლებიც საწყის ეტაპზე ერთი შეხედვით უსარგებლო იყო.

პრაქტიკაში მონაცემთა ბაზა შიძლე მოიცავდეს როგორც მონაცემებს ასევე ინფორმაციას, ან ნორივეს ერთად.

ინფორმაცია არის მონაცემი, რომელიც დამუშავდა იმგვარად, რომ გაიზარდა ამ მონაცემის გამომყენებლის ცოდნა.

ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ მონაცემი სასარგებლო ხდება მხოლოდ მაშინ თუ მას შეუსაბამებთ გარკვეულ კონტექსტს (შინაარსს). მონაცემისათვის კონტექსტის უზრუნველყოფის პირველად მექანიზმს წარმოადგენს მეტამონაცემი. **მეტამონაცემი** მონაცემია, რომელიც აღწერს საბოლოო მომხმარებლის მონაცემის თვისებას ან მახასიათებელს და ამ მონაცემის შინაარსს. ზოგიერთი ტიპიური მახასიათებელი აღწერს მონაცემის სახელს, განმარტებას, სიგრძეს (ზომას) და დასაშვებ მნიშვნელობას. მეტამონაცემი არწერს მონაცემის კონტექსტს მონაცემთა წყაროს ჩათვლით, სადაც მონაცემი ინახება, რასაც მიეკუთვნება და რაშიც გამოიყენება. ხშირად მეტამონაცემები აღიქმება, როგორც „მონაცემები მონაცემთა შესახებ“.

ჩვენს მიერ მოყვანილი მაგალითისათვის მეტამონაცემები შეგვიძლია წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:

მონაცემთა ჯგუფი	მეტამონაცემები					
დასახელება	ტიპი	სიგრძე	min	max	აღწერა	წყარო
საგანი	Alphanumeric	7			საგნის ID	სასწავლო ნაწილი
სტუდენტი	Alphanumeric	30			სტუდენტის გვარი,სახელი	სტუდენტის პირადი ინფორაცია
ID	Integer	11			სტუდენტის პირადი ნომერი	სტუდენტის პირადი ინფორაცია
შეფასება	Integer	3	0	100	სტუდენტის შეფასება	სასწავლო ნაწილი

აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ განსხვავება მონაცემებსა და მეტამონაცემებს შორის. მეტამონაცემები ერთხელ ამოიღება მონაცემებიდან. ეს მეტამონაცემები აღწერს მონაცემების თვისებებს, მაგრამ ამ მონაცემებისგან განცალკევებულია. მეტამონაცემები საშუალებას აძლევს მონაცემთა ბაზის შემუშავებლებსა და მომხმარებლებს გააცნობიერონ რა მონაცემები არსებობს, რას ნიშნავს მონაცემები და როგორ უნდა განასხვავონ მონაცემთა ერთეულები, რომლებიც ერთი შეხედვით ჰგავს ერთმანეთს. მეტამონაცემების მართვა

ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც ასოცირებული მონაცემების მართვა, რადგან მონაცემები მკაფიო მნიშვნელობის გარეშე შეიძლება იყოს დამაბნეველი, არასწორად ინტერპრეტირებული ან მცდარი. როგორც წესი, მეტამონაცემების დიდი ნაწილი ინახება მონაცემთა ბაზის ნაწილად და მათი მიღება შეიძლება იგივე მიდგომების გამოყენებით, რომლებიც გამოიყენება მონაცემთა ან ინფორმაციის მისაღებად. მონაცემების შენახვა შესაძლებელია ფაილებში (ვთქვათ Excel -ში) ან მონაცემთა ბაზაში.

ფაილური დამუშავების სისტემები

კომპიუტერზე დაფუძნებული მონაცემთა დამუშავების პირველად ეტაპზე მონაცემთა ბაზა არ არსებობდა. ბიზნესის დანართებისათვის აუცილებელი იყო დიდი მონაცემთა ფაილების შენახვა, მანიპულირება და მოძიება. ამ მიზნით შემუშავდა ფაილების დამუშავების კომპიუტერული სისტემები.

მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემები დროთა განმავლობაში ვითარდებოდა, მათი ძირითადი სტრუქტურა და დანიშნულება შეიცვალა რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში.

ბიზნესის აპლიკაციების გართულებისთანავე, აშკარა გახდა, რომ ფაილების დამუშავების ტრადიციულ სისტემებს მთელი რიგი ხარვეზები და შეზღუდვები გააჩნდათ. შედეგად უმეტეს ბიზნეს პროგრამებში, ეს სისტემები შეიცვალა მონაცემთა ბაზის დამუშავების სისტემებით. მიუხედავად ამისა ფაილების დამუშავების სისტემების ცოდნა სასარგებლოა ასეთ სისტემებში არსებული პრობლემებისა და შეზღუდვების გაგებისათვის, რაც დაგვეხმარება თავიდან აიცილოთ იგივე პრობლემები მონაცემთა ბაზის სისტემების შექმნისას. უნდა აღინიშნოს, რომ Excel ფაილი, ზოგადად, იმავე კატეგორიაში შედის, როგორც ფაილური სისტემა და აქვთ იგივე ნაკლოვანებები, რაც ფაილურ სისტემებს.

ფაილური სისტემის პრობლემების შეზღუდვების ცხადი სახით წარმოდგენისათვის განვიხილოთ მაგალითი: ფაილის დამუშავების სისტემები **Pine Valley Furniture** ავეჯის კომპანიაში.

კომპანიაში არსებული პროგრამებმა იყენებდა ფაილის დამუშავების ტრადიციული მიდგომას. საინფორმაციო სისტემების დიზაინის ეს მიდგომა აკმაყოფილებდა ცალკეული განყოფილებების მონაცემთა დამუშავების მოთხოვნებს, და არა ორგანიზაციის მთლიან ინფორმაციულ საჭიროებებს. ინფორმაციული სისტემების ჯგუფი, როგორც წესი, პასუხობდა მომხმარებელთა მოთხოვნებს ახალი სისტემების შესახებ ახალი ინდივიდუალური პროგრამების შემუშავებით (ან შეძენით), როგორიცაა ინვენტარის კონტროლი, დებიტორული დავალიანება ან ადამიანური რესურსების მართვა. არ იყო საერთო რუკა, გეგმა ან მოდელი პროგრამის ზრდისათვის. ფაილების დამუშავების მიდგომაზე დაფუძნებული კომპიუტერული პროგრამებიდან სამი ნაჩვენებია ნახაზზე 1-2. - შეკვეთის შევსება, ზედნადების შედგენა და ხელფასი.

ნახაზზე ასევე მოცემულია მონაცემთა ძირითადი ფაილები, რომლებიც დაკავშირებულია თითოეულ პროგრამასთან. ფაილი ეს არის დაკავშირებული ჩანაწერების კრებული. მაგალითად, შეკვეთების შევსების სისტემას გააჩნია სამი ფაილი: Customer Master, Inventory

Master და Back Order. ყურადღება მივაქციოთ იმ ფაქტს, რომ ხდება სამი დანართის მიერ გამოყენებული ფაილების დუბლირება, რაც დამახასიათებელია ფაილების დამუშავების სისტემებისთვის.

ფაილური დამუშავების სისტემების უარყოფითი მხარეები

რამდენიმე უარყოფითი მხარე, რომელიც დაკავშირებულია ჩვეულებრივ ფაილების დამუშავების სისტემებთან, ჩამოთვლილია ცხრილში 1-2. მნიშვნელოვანია ამ საკითხების გაგება და გააზრება, რადგან მისი ცოდნა გავლენას ახდენს თანამედროვე მონაცემთა ბაზის მართვის პრაქტიკაზე და ეს ნაკლოვანებები შეიძლება გახდეს თქვენს მიერ შემუშავებული მონაცემთა ბაზის პრობლემა.

„პროგრამა-მონაცემი“ დამოკიდებულება

ფაილის აღწერა ინახება იმ თითოეული მონაცემთა ბაზის დანართი პროგრამის ფარგლებში, რომელიც მიმართავს მოცემულ ფაილს. მაგალითად, ზედნადების შედგენის სისტემაში ნახაზ 1-2-ში, A პროგრამა მიმართავს ინვენტარის ფასების ფაილს მომხმარებელთა მთავარ ფაილის საფუძველზე. იმის გამო, რომ პროგრამა შეიცავს ამ ფაილების დეტალურ აღწერას, ფაილის სტრუქტურის ნებისმიერი ცვლილება მოითხოვს ფაილის აღწერილობის შეცვლას ყველა იმ პროგრამისთვის, რომლებიც იყენებს ამ ფაილს.

მონაცემთა ბაზის დანართი - გამოყენებითი პროგრამა (ან მასთან დაკავშირებული პროგრამების ნაკრები), რომელიც გამოიყენება მონაცემთა ბაზის მომხმარებელთა სახელით მონაცემთა ბაზის მთელი რიგი აქტივობების შესასრულებლად (შექმნა, წაკითხვა, განახლება და წაშლა).

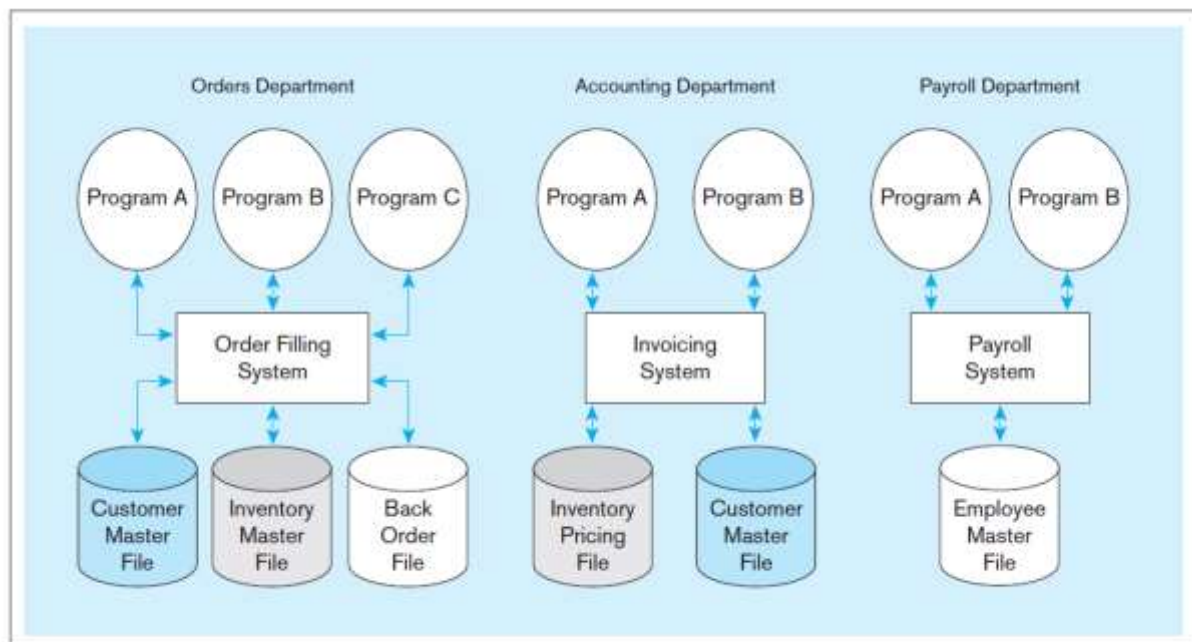


FIGURE 1-2 Old file processing systems at Pine Valley Furniture Company

1-2 ნახაზზე მომხმარებელთა ძირითადი ფაილი გამოიყენება შეკვეთების შევსების სისტემაში და ზედნადებების სისტემაში. დავუშვათ, ამ ფაილში არსებულ ჩანაწერებში გადაწყდა მომხმარებლის მისამართის ველის სიგრძის შეცვლა 30-დან 40 სიმბოლომდე. შესაბამისად უნდა შეიცვალოს ამ მონაცემის გამოყენებული თითოეული პროგრამის (ხუთამდე პროგრამა) ფაილის აღწერილობა. ხშირად ძნელია თუნდაც ყველა პროგრამის მოძებნა, რომლებმაც ეს ცვლილებებმა განიცადეს. უფრო მეტიც, შეცდომები ხშირად ასეთი ცვლილებების შეტანისას ჩნდება.

მონაცემთა დუბლირება

იმის გამო, რომ ფაილების დამუშავების სისტემებში პროგრამები ხშირად დამოუკიდებლად ვითარდება, მონაცემების ფაილების დუბლირება უფრო კანონზომიერებას წარმოადგენს, ვიდრე გამონაკლისს.

მაგალითად, ნახ. 1-2-ში, შეკვეთის შევსების სისტემა შეიცავს ინვენტარის მთავარ ფაილს, ხოლო ზედნადების შედგენის სისტემა შეიცავს ინვენტარის ფასების ფაილს. ეს ფაილები შეიცავს Pine Valley ავეჯის კომპანიის პროდუქტების აღწერის მონაცემებს, როგორცაა პროდუქტის აღწერა, ერთეულის ფასი და ხელთ არსებული რაოდენობა. ასეთი დუბლირება ფლანგველობაა, რადგან ის მოითხოვს დამატებით ადგილს შენახვისათვის და გაზრდილ ძალისხმევას ფაილის განახლებისათვის. ასევე შესაძლოა მონაცემთა ფორმატები იყოს არათანმიმდევრული ან მონაცემთა მნიშვნელობები არ ეთანხმებოდეს ერთმანეთს (ან ორივე). ფაილების დამუშავების სისტემებში საიმედო მეტამონაცემების დადგენა ძალიან რთულია. მაგალითად, ერთი და იგივე მონაცემთა ერთეულს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა სახელები სხვადასხვა ფაილებში ან, პირიქით, იგივე სახელი შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ფაილების მონაცემთა სხვადასხვა ერთეულებისთვის.

მონაცემთა გაზიარების აშეზღუდულობა

ფაილების დამუშავების ტრადიციული მიდგომის გამოყენებისას, თითოეულ აპლიკაციას აქვს საკუთარი პირადი ფაილები და მომხმარებლებს მცირე შესაძლებლობა აქვთ გააზიარონ მონაცემები საკუთარი პროგრამების მიღმა. მაგალითად, ნახ. 1-2-ში ბუღალტრული აღრიცხვის დეპარტამენტის მომხმარებლებს აქვთ წვდომა ზედნადებების სისტემაზე და მის ფაილებზე, მაგრამ მათ, ალბათ, არ აქვთ წვდომა ანგარიშის შევსების სისტემაზე ან სახელფასო სისტემაზე და მათ ფაილებზე. მენეჯერები ხშირად ხვდებიან, რომ მათთვის სასურველი ანგარიშის მიღება მოითხოვს დიდ ძალისხმევას დაპროგრამების მხრივ, რადგან მონაცემები უნდა ამოკრიფონ რამდენიმე შეუთავსებელი ფაილიდან. როდესაც სხვადასხვა ორგანიზაციული ერთეულები ფლობენ ასეთ განსხვავებულ ფაილებს, აუცილებელია დამატებითი ბარიერების გადალახვა.

შემუსავება/განვითარებისათვის საჭირო ხანგრძლივი დრო

ტრადიციული ფაილების დამუშავების სისტემაში, თითოეული ახალი დანართი მოითხოვს, რომ შემმუშავებელმა დაიწყოს ნულიდან - ფაილის ახალი ფორმატისა და აღწერილობის შექმნით, და ყოველი ახალი დანართისათვის ფაილზე წვდომის ლოგიკის დაწერით. ყოველივე ამის განსახორციელებლად საჭირო დრო არ შეესაბამება თანამედროვე ბიზნეს გარემოს, რომლისთვისაც ბაზარზე გასვლის დრო (ან ინფორმაციის სისტემისთვის წარმოების დრო) ბიზნესის წარმატების მთავარი ფაქტორია.

პროგრამის მომსახურებისათვის საჭირო გადაჭარბებული რესურსები

ყველა წინა ფაქტორები ქმნიან პროგრამის ქმედითობის მხარდაჭერას საჭირო მომსახურებისათვის აუცილებელი რესურსებზე დიდ დატვირთვას ორგანიზაციებში, რომლებიც ეყრდნობოდნენ ფაილების დამუშავების ტრადიციულ სისტემებს. სინამდვილეში, საინფორმაციო სისტემის განვითარების ბიუჯეტის 80 პროცენტი შეიძლება დაეთმოს პროგრამების შენარჩუნებას ასეთ ორგანიზაციებში. ეს თავის მხრივ ნიშნავს, რომ რესურსები (დრო, ხალხი და ფული) არ იხარჯება ახალი პროგრამების შემუშავებაზე.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ფაილის დამუშავების მრავალი უარყოფითი მხარე შეიძლება იყოს მონაცემთა ბაზის შეზღუდვაც, თუ ორგანიზაცია სათანადოდ არ იყენებს მონაცემთა ბაზის მიდგომას. მაგალითად, თუ ორგანიზაცია შეიმუშავებს მრავალ ცალკეულ მართულ მონაცემთა ბაზას (ვთქვათ, თითოეული განყოფილებისთვის ან ბიზნესის ფუნქციისთვის) მეტამონაცემების მცირე ან საერთოდ არა კოორდინაციით, შეიძლება მოხდეს მონაცემთა უკონტროლო დუბლირება, მონაცემთა გაზიარების შეზღუდვა, განვითარების და მხარდაჭერის ხარჯების და დარღვის სიჭარბე. ამრიგად, მონაცემთა ბაზის მიდგომა, ისეთივე ორგანიზაციული მონაცემების მართვის საშუალებაა, როგორც ამ მონაცემთა განსაზღვრის, შექმნის, შენარჩუნებისა და გამოყენების ტექნოლოგიების ერთობლიობა.

მონაცემთა ბაზა - თანამედროვე მიდგომა

მიდგომა, რომელიც გულისხმობს მონაცემთა დამუშავებისათვის მონაცემთა ბაზის გამოყენებას ICTs ერთერთი ყველაზე ფართოდ გამოყენებადი არეა. ამ მიდგომის სრული აღქმისა და გაგებისათვის აღვწეროთ, როგორ შეუძლია მას გადალახოს ის შეზღუდვები, რაც დაკავშირებულია მონაცემთა დამუშავების ფაილურ მიდგომასთან.

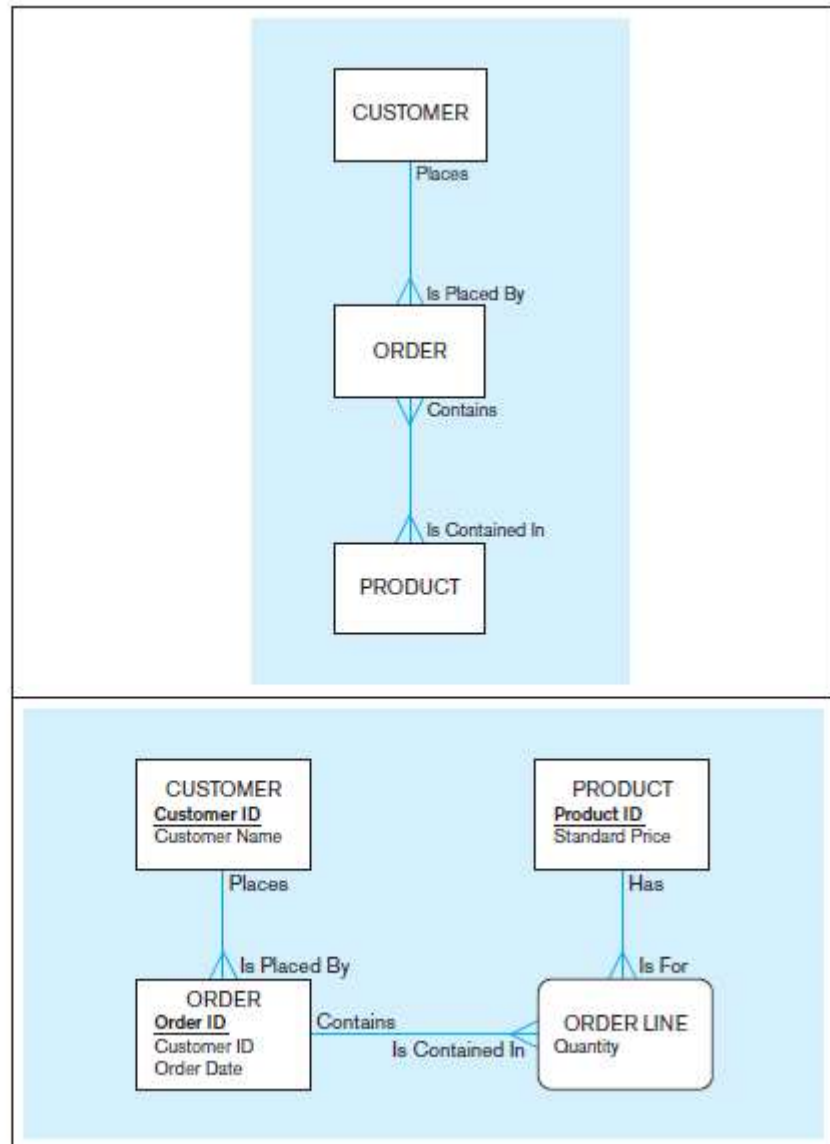
მონაცემთა მოდელი

მონაცემთა ბაზის სწორად შემუშავება ფუნდამენტურია ისეთი მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად, რომელიც დააკმაყოფილებს მომხმარებელთა საჭიროებებს. მონაცემთა მოდელები ასახავს მონაცემების ბუნებას და მათ შორის კავშირებს და გამოიყენება აბსტრაქციის სხვადასხვა დონეზე მონაცემთა ბაზის კონცეპტუალიზაციის და დაპროექტების პროცესში. მონაცემთა ბაზის ეფექტურობა პირდაპირ კავშირშია მონაცემთა ბაზის სტრუქტურასთან. არსებობს სხვადასხვა გრაფიკული სისტემა, რომლებიც ამ სტრუქტურის გადმოსცემის საშუალებას იძლევა და გამოიყენება მონაცემთა მოდელების შესაქმნელად, რომელთა გაგებაც შეუძლიათ საბოლოო მომხმარებლებს, სისტემების ანალიტიკოსებს და მონაცემთა ბაზის შემმუშავებლებს. მონაცემთა ტიპიური მოდელი შედგება არსებისგან (entities) (არსებისაგან), ატრიბუტებისგან (attributes) და დამოკიდებულებებისაგან (relationships) (კავშირისაგან). მონაცემთა მოდელირების ყველაზე გავრცელებული წარმოდგენა არის „არსი-დამოკიდებულება“ („არსი-კავშირი“, „entity-relationship“) მოდელი.

მონაცემთა მოდელი - გრაფიკული სისტემები, რომლებიც გამოიყენება მონაცემების მახასიათებლებისა და ურთიერთკავშირის გამოსახატავად.

არსები (არსები) - ნახ. 1-3 მოცემულ მაგალითში **მომხმარებელი-CUSTOMER** და **შეკვეთა-ORDER** არიან არსები, რომელთა შესახებ ინფორმაციაც ბიზნესს აინტერესებს და ესაჭიროება. ისინი მოიხსენიებიან როგორც "**არსები**" (ან არსები). *არსი* (არსი) არსებით სახელს ჰგავს იმით, რომ ის აღწერს პიროვნებას, ადგილს, საგანს, მოვლენას ან კონცეფციას ბიზნესის გარემოში, რომელთა შესახებ ინფორმაცია უნდა ჩაიწეროს და შენარჩუნდეს. CUSTOMER და ORDER არსებია ნახაზზე 1-3a. მონაცემებს, რომელთა მიღებაც გვსურს ამ *არსებთან* დაკავშირებით (მაგალითად, მომხმარებლის სახელი) ატრიბუტს უწოდებენ. მონაცემები იწერება მრავალი მომხმარებლისთვის. თითოეული მომხმარებლის ინფორმაცია მოიხსენიება როგორც მომხმარებელთა ეგზემპლარი.

FIGURE 1-3 Comparison of enterprise and project-level data models
(a) Segment of an enterprise data model



არსები (არსები) - არსები, რომელთა შესახებ ინფორმაციაც ბიზნესს აინტერესებს და ესაჭიროება.

დამოკიდებულება (კავშირი) - კარგად სტრუქტურირებული მონაცემთა ბაზა ამყარებს ურთიერთდამოკიდებულებას (კავშირს) ორგანიზაციულ მონაცემებში არსებულ *არსებს* (არსებს) შორის ისე, რომ შესაძლებელი იყოს სასურველი ინფორმაციის მიღება. კავშირების უმეტესობა არის ერთი-ბევრთან (1: M) ან ბევრი-ბევრთან (M:N) ტიპის. მაგალითის სახით ეს შეიძლება ასე განიმარტოს „მომხმარებელს შეუძლია გააკეთოს ერთზე მეტი შეკვეთა კომპანიაში. ამასთან, თითოეული შეკვეთა, როგორც წესი, დაკავშირებულია მხოლოდ კონკრეტულ მომხმარებელთან“.

დიაგრამა 1-3a აჩვენებს მომხმარებელთა 1:M კავშირს, რომლებსაც შეუძლიათ გააკეთონ ერთი ან მეტი შეკვეთა; კავშირი 1:M აღინიშნება „ბატის ფეხით“, რომელიც ერთვის მართკუთხედს (ერთეულს), რომელსაც ეწოდა ORDER. როგორც ჩანს, ეს კავშირი მსგავსია ნახატებში 1-3a და 1-3b. ამასთან, **შეკვეთასა (ORDER)** და **პროდუქტს (PRODUCT)** შორის კავშირი არის M: N. შეკვეთა შეიძლება იყოს ერთი ან მეტი პროდუქტისთვის, და პროდუქტი შეიძლება მოთავსდეს ერთზე მეტ შეკვეთაში. საგულისხმოა, რომ სურათი 1-3a წარმოადგენს საწარმოს დონის მოდელს, რომელშიც საჭიროა მხოლოდ უფრო მაღალი დონის დეტალიზაციის დამატება მომხმარებლების, შეკვეთების და პროდუქტების კავშირების შესახებ. 1-3 ბ ნახატზე ნაჩვენებია პროექტის დონის დიაგრამა შეიცავს დეტალების დამატებით დონეს, მაგალითად შეკვეთის შემდგომ დეტალებს.

მონაცემთა ბაზების თანამედროვე მიდგომებში დიდი ადგილი უკავია რელაციურ მონაცემთა ბაზებს.

რელაციური მონაცემთა ბაზები ადგენენ კავშირებს არსებს შორის ფაილში შეტანილი საერთო ველების საშუალებით. ამ დამოკიდებულებას ეწოდება რელაცია. 1-3 ნახაზზე გამოსახულ მონაცემთა მოდელებში, კავშირი **მომხმარებელსა** და **მომხმარებლის შეკვეთას** შორის, დამყარებულია მომხმარებლის ნომრის მომხმარებლის შეკვეთაში ჩასმით. ამრიგად, მომხმარებლის საიდენტიფიკაციო ნომერი ჩაისმის ფაილში (ან რელაციაში), სადაც ინახება მომხმარებლის ინფორმაცია, როგორიცაა სახელი, მისამართი და ა.შ. ყოველთვის, როდესაც მომხმარებელი აკეთებს შეკვეთას, მომხმარებლის საიდენტიფიკაციო ნომერი ასევე ჩაისმის იმ დამოკიდებულებაში, რომელიც შეიცავს შეკვეთის ინფორმაციას. მონაცემთა ბაზები იყენებენ საიდენტიფიკაციო ნომერს მომხმარებელსა და შეკვეთას შორის კავშირის დასადგენად.

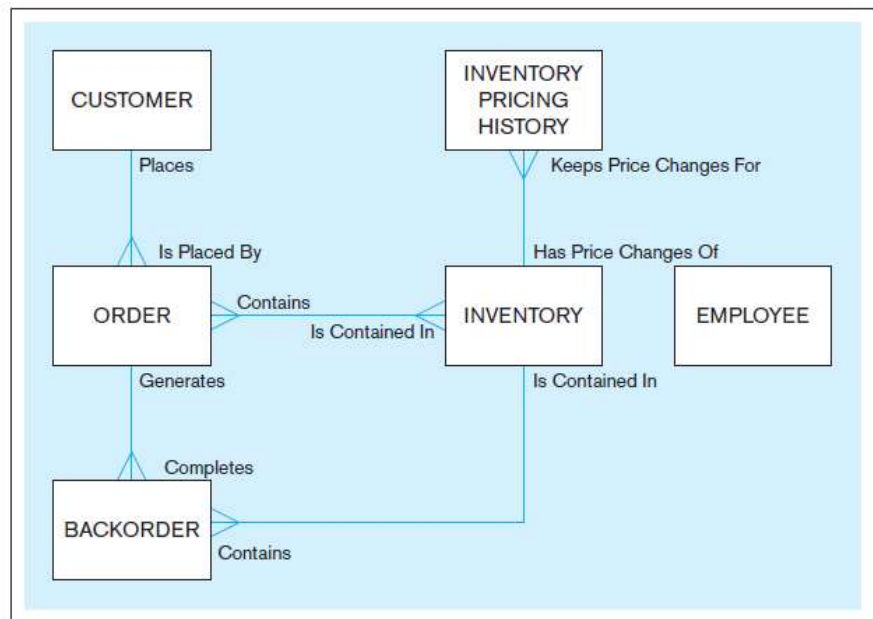
რელაციური მონაცემთა ბაზა - მონაცემთა ბაზა, რომელიც მონაცემებს წარმოადგენს ცხრილების ერთობლიობის სახით, რომელშიც მონაცემთა ყველა დამოკიდებულება წარმოდგენილია შემაკავშირებელი ცხრილების საერთო მნიშვნელობებით.

მონაცემთა ბაზების გამოყენების სარგებლიანობას და წარმატებულობას გარდა მონაცემთა მოდელებისა განსაზღვრავენ მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემები (**Database Management System - DBMS**).

მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (DBMS) არის პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც მონაცემების დამუშავებისათვის მონაცემთა ბაზის მიდგომის გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა. DBMS-ის ძირითადი დანიშნულებაა მონაცემთა ბაზაში შენახული მონაცემთა შექმნის, განახლების, შენახვისა და მოძიების სისტემური მეთოდების მიწოდება/მხარდაჭერა. ის საშუალებას აძლევს საბოლოო მომხმარებლებს და პროგრამისტებს მოახდინონ მონაცემების გაზიარება და ამ მონაცემების ერთობლივი გამოყენება სხვადასხვა დანართი პროგრამებისთვის, განსხვავებით ფაილური მიდგომისაგან, როდესაც ყოველი ახალი დანართისათვის საჭიროა ახალი ფაილის შექმნა. DBMS ასევე უზრუნველყოფს მონაცემთა წვდომის კონტროლის, მონაცემთა მთლიანობის

დაცვის, ერთდროული კონტროლის მართვისა და მონაცემთა ბაზის აღდგენის შესაძლებლობებს.

FIGURE 1-4 Enterprise model for Figure 1-3 segments



მონაცემთა ბაზის მიდგომის ძირითადი ელემენტების ცოდნა საშუალებას გვაძლევს ცხადი სახით წარმოვიდგინოთ განსხვავებები მონაცემთა ბაზის მიდგომასა და ფაილებზე დაფუძნებულ მიდგომას შორის. განვიხილოთ ნახ. 1-2 და 1-4. დიაგრამა 1-4 იძლევა მონაცემთა ბაზაში მონაცემთა შენახვის წარმოდგენას (არსების - არსების), თუ როგორ შეიძლება მათი წარმოჩენა. გავითვალისწინოთ, რომ ნახ. 1-2-ისგან განსხვავებით, ნახაზში 1-4, მხოლოდ ერთი ადგილია, სადაც ინახება **კლიენტის** (CUSTOMER) ინფორმაცია (განსხვავებით ნახ.1-2-ის ორი Customer Master Files ფაილისა). **შეკვეთების შევსების სისტემა** (Order Filling System) და **ზედნადებების სისტემა** (Order Filling System) მიიღებენ მონაცემებს ერთი არსიდან **კლიენტი** (CUSTOMER). გარდა ამისა სავარაუდოდ, არცერთ სისტემასთან არ არის დაკავშირებული თუ **კლიენტის** (CUSTOMER) რა ინფორმაცია ინახება, როგორ ინახება და როგორ ხდება მასზე წვდომა.

მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (Database Management System - DBMS) - პროგრამული სისტემა, რომელიც გამოიყენება მომხმარებლის მონაცემთა ბაზების შესაქმნელად, შენარჩუნებისა და კონტროლირებადი წვდომის უზრუნველსაყოფად.

ჩვენ მოვიყვანეთ მხოლოდ ერთი, მაგრამ მნიშვნელოვანი უპირატესობა მონაცემთა დამუშავებაში მონაცემთა ბაზის მიდგომის გამოყენებით. მონაცემთა ბაზის მიდგომის უპირატესობები უფრო მეტია:

- მონაცემთა პროგრამისაგან დამოუკიდებლობა

- მონაცემთა დაგეგმილი სიჭარბე
- მონაცემების გაუმჯობესებული შეჯერებულობა
- მონაცემთა გაუმჯობესებული გაზიარება
- დანართების შემუშავების პროდუქტიულობის ზრდა
- სტანდარტების დაცვა
- მონაცემთა ხარისხის გაუმჯობესება
- მონაცემებზე წვდომის და რეაგირების სისწრაფის ზრდა
- პროგრამების მხარდაჭერის რესურსების შემცირება
- გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერის გაუმჯობესება

განვიხილოთ თითოეულიცალ-ცალკე.

მონაცემთა პროგრამისაგან დამოუკიდებლობა - მონაცემთა აღწერილობის (მეტამონაცემების) განცალკევებას პროგრამებისაგან, რომლებიც იყენებენ ამ მონაცემებს, მონაცემთა დამოუკიდებლობა ეწოდება. მონაცემთა ბაზის მიდგომით, მონაცემთა აღწერილობა ინახება ცენტრალურ ადგილას, რომელსაც ეწოდება საცავი (*repository*). მონაცემთა ბაზის სისტემების ეს თვისება საშუალებას იძლევა ორგანიზაციის მონაცემები შეიცვალოს და განვითარდეს (გარკვეულ საზღვრებში) მონაცემთა დამუშავების პროგრამების ცვლილების გარეშე.

მონაცემთა დამოუკიდებლობა - მონაცემთა აღწერილობის განცალკევება პროგრამებიდან, რომლებიც იყენებენ ამ მონაცემებს.

მონაცემთა დაგეგმილი სიჭარბე - კარგი დიზაინის მონაცემთა ბაზის შემუშავებისას ცდილობენ ადრე ცალკეულად არსებული (და ჭარბი) მონაცემთა ფაილების ინტეგრირებას ერთ, ლოგიკურ სტრუქტურაში. იდეალურ შემთხვევაში, მონაცემთა ბაზაში თითოეული პირველადი ფაქტი ფიქსირდება მხოლოდ ერთ ადგილზე. მაგალითად, პროდუქტის შესახებ ფაქტები, როგორიცაა Pine Valley მუხის კომპიუტერის მაგიდა, მისი ზომები, ფასი და ა.შ., აღირიცხება პროდუქტის ცხრილში ერთ ადგილას, რომელიც შეიცავს მონაცემებს Pine Valley- ს თითოეული პროდუქტის შესახებ. მონაცემთა ბაზის მიდგომა არ აღმოფხვრის სიჭარბეს მთლიანად, მაგრამ ის საშუალებას აძლევს შემუშავებელს გააკონტროლოს ზედმეტობის ტიპი და რაოდენობა.

მონაცემების გაუმჯობესებული შეჯერებულობა - მონაცემთა სიჭარბის აღმოფხვრით ან კონტროლით, მნიშვნელოვნად ვამცირებთ შეუსაბამობის შესაძლებლობებს. მაგალითად, თუ მომხმარებლის მისამართი მხოლოდ ერთგანაა შენახული, ჩვენ არ შეგვიძლია არ ვენდოთ მომხმარებლის მისამართს. როდესაც მომხმარებლის მისამართი შეიცვლება, ახალი მისამართის ჩაწერა მნიშვნელოვნად გამართვდება, რადგან მისამართი ინახება მხოლოდ ერთ ადგილზე. და ბოლოს, ჩვენ თავიდან ავიცილებთ შენახვის ადგილის ჭარბ გამოყენებას, რაც გადაჭარბებული მონაცემების შენახვის შედეგად წარმოიქმნება.

მონაცემთა გაუმჯობესებული გაზიარება - მონაცემთა ბაზები იქმნება, როგორც საერთო კორპორატიული რესურსი. ავტორიზებულ შიდა და გარე მომხმარებლებს ეძლევათ მონაცემთა ბაზის გამოყენების ნებართვა და თითოეულ მომხმარებელს (ან მომხმარებელთა

ჯგუფს) ამ მონაცემთა დამუშავების გასაადვილებლად ეძლევა ერთი ან მეტი მომხმარებლის „ხედი“ (**user view**) მონაცემთა ბაზაში. **მომხმარებლის ხედი** არის მონაცემთა ბაზის ზოგიერთი ნაწილის ლოგიკური აღწერა, რომელსაც მომხმარებელი მოითხოვს გარკვეული დავალების შესასრულებლად. მომხმარებლის ხედი ხშირად იქმნება იმ ფორმების ან ანგარიშების იდენტიფიცირებით, რომელიც მომხმარებელს რეგულარულად სჭირდება. მაგალითად, ადამიანურ რესურსებში მომუშავე თანამშრომელს დასჭირდება თანამშრომლის კონფიდენციალური მონაცემები; მომხმარებელს სჭირდება წვდომა პროდუქტის კატალოგზე, რომელიც ხელმისაწვდომია Pine Valley-ის ვებ-გვერდზე. ადამიანური რესურსების თანამშრომლისა და მომხმარებლისათვის მომხმარებლის ხედი იქნება სრულიად განსხვავებული სფეროებიდან ერთიანი მონაცემთა ბაზის სივრცეში.

მომხმარებლის ხედი - მონაცემთა ბაზის ზოგიერთი ნაწილის ლოგიკური აღწერა, რომელსაც მომხმარებელი მოითხოვს გარკვეული დავალების შესასრულებლად.

დანართების შემუშავების პროდუქტიულობის ზრდა - მონაცემთა ბაზის მიდგომის მთავარი უპირატესობა ისაა, რომ იგი მნიშვნელოვნად ამცირებს ხარჯებს და დროს ახალი ბიზნეს პროგრამების (დანართების) შესაქმნელად. არსებობს სამი მნიშვნელოვანი მიზეზი, რომელთა განაპირობებთ მონაცემთა ბაზის დანართების ხშირად შემუშავებას ბევრად უფრო სწრაფად, ვიდრე ჩვეულებრივი ფაილური პროგრამები:

1. ვთქვათ, რომ უკვე შემუშავებული და დანერგილია მონაცემთა ბაზა და მასთან დაკავშირებული მონაცემთა ამოღების და მომსახურების დანართი პროგრამები, დანართების შემუშავებელს შეუძლია კონცენტრირება მოახდინოს ახალ პროგრამისთვის საჭირო სპეციფიკურ ფუნქციებზე ფაილის დიზაინზე ან დაბალი დონის განხორციელების დეტალებზე აქცენტების გარეშე;
2. მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა უზრუნველყოფს მაღალი დონის წარმადობის მრავალ ინსტრუმენტს, ისეთები როგორიცაა ფორმების და ანგარიშების შემქმნელები და მაღალი დონის ენები, რომლებიც ახდენენ მონაცემთა ბაზის დაგეგმვისა და განხორციელებისათვის საჭირო რიგი ქმედებების ავტომატიზაციას.
3. დანართების შემქმნელთა პროდუქტიულობის მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება, სავარაუდოდ 60 პროცენტამდე, ამჟამად ხორციელდება ვებ-სერვისების გამოყენებით, სტანდარტული ინტერნეტ პროტოკოლებისა და საყოველთაოდ მიღებული მონაცემების ფორმატის საფუძველზე (XML).

სტანდარტების დაცვა - როდესაც მონაცემთა ბაზის მიდგომა ხორციელდება მენეჯმენტის სრული მხარდაჭერით, მონაცემთა ბაზის ადმინისტრირების ფუნქციას უნდა მიენიჭოს ერთიანი უფლებამოსილება და პასუხისმგებლობა მონაცემთა სტანდარტების დამკვიდრებასა და შესრულებაზე. ეს სტანდარტები მოიცავს მონაცემების დასახელების, განახლებისა და დაცვის ერთიან პროცედურებს. მონაცემთა საცავი უზრუნველყოფს მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორებს ამ სტანდარტების შემუშავებისა და დანერგვის მძლავრი ინსტრუმენტებით.

მონაცემთა ხარისხის გაუმჯობესება - მონაცემთა ბაზების დაგეგმვისა და ადმინისტრირების პროცესისათვის მონაცემთა ხარისხი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია. მონაცემთა დაბალი ხარისხი რიგი მსხვილი კორპორატიული და სახელმწიფო მნიშვნელობის ბაზებისათვის, შესაძლოა ეკონომიკური ზარალის მიზეზიც კი შეიძლება გახდეს. მონაცემთა ბაზის მიდგომა ითვალისწინებს უამრავ ინსტრუმენტს და პროცესს მონაცემთა ხარისხის გასაუმჯობესებლად. ამათგან ორი ყველაზე მნიშვნელოვანია:

1. მონაცემთა ბაზის დამპროექტებლებს შეუძლიათ მიუთითონ (დააკონკრეტონ) მთლიანობის შეზღუდვები, რომლებსაც იყენებენ DBMS. შეზღუდვა არის წესი, რომლის დარღვევა არ შეუძლებლიათ მონაცემთა ბაზის მომხმარებლებს. ასე მაგალითად, თუ მომხმარებელი აკეთებს შეკვეთას, იმ შეზღუდვას, რომელიც უზრუნველყოფს მომხმარებლისა და შეკვეთის კავშირს, ეწოდება "კავშირის მთლიანობის შეზღუდვა" და ეს ხელს უშლის შეკვეთის დაფიქსირებას იმის მითითების გარეშე, თუ ვინ გააკეთა შეკვეთა.
2. მონაცემთა საწყობის გარემოს ერთ-ერთი მიზანია მუშა მონაცემების გასუფთავება (ან "გაფხეკა" - "scrub") მონაცემთა საწყობში განთავსებამდე.

მონაცემებზე წვდომის და რეაგირების სისწრაფის ზრდა - რელაციური მონაცემთა ბაზის საშუალებით, საბოლოო მომხმარებლებს, პროგრამირების გამოცდილების გარეშე, ხშირად შეუძლიათ მონაცემების მოძიება და ჩვენება, მაშინაც კი, როდესაც ისინი სცდებიან თავიანთი „განყოფილების“ საზღვრებს. მაგალითად, თანამშრომელს შეუძლია ამოიღოს ინფორმაცია კომპიუტერის მაგიდების შესახებ Pine Valley Furniture Company- ში შემდეგი მოთხოვნით:

```
SELECT *
FROM Product_T
WHERE ProductDescription = "Computer Desk";
```

ამ მოთხოვნაში გამოყენებულ ენას ეწოდება **სტრუქტურირებული შეკითხვის ენა** (Structured Query Language) ან SQL. მართალია, მოთხოვნები შეიძლება ბევრად უფრო რთული სახით იყოს წარმოდგენილი, მოთხოვნის ძირითადი სტრუქტურა ადვილი აღსაქმელია. თუ მომხმარებელს ესმის მონაცემთა ბაზაში შემავალი მონაცემთა სტრუქტურა და სახელები, მას შეუძლია სწრაფად მიიღოს პასუხები სხვა ახალ მოთხოვნებზე, პროფესიონალური პროგრამის შემმუშავებლის გარეშე. მაგრამ აუცილებელია სიფრთხილის გამოჩენა - მოთხოვნები საფუძვლიანად უნდა შემოწმდეს.

პროგრამების მხარდაჭერის რესურსების შემცირება - შენახული მონაცემები ხშირად უნდა შეიცვალოს სხვადასხვა მიზეზების გამო: ემატება მონაცემთა ერთეულის ახალი ტიპები, იცვლება მონაცემთა ფორმატები და ა.შ. ამ პრობლემის ცნობილი მაგალითა საყოველთაოდ ცნობილი "2000 წლის" პრობლემა, რომელშიც ორნიშნა წლის ველები ოთხნიშნაზე გადავიდა, რადგან უზრუნველყოფილიყო 1999 წლიდან 2000 წელზე გადასვლა.

ფაილების დამუშავების გარემოში მონაცემების აღწერილობა და მონაცემებზე წვდომის ლოგიკა ცალკეულ პროგრამულ დანართებშია ჩასმული. შედეგად, მონაცემთა ფორმატებში ცვლილებების შეტანისა და წვდომის მეთოდების შეცვლა აუცილებლად იწვევს

აპლიკაციის პროგრამების შეცვლის აუცილებლობას. მონაცემთა ბაზის გარემოში მონაცემები უფრო დამოუკიდებელია იმ გამოყენებითი პროგრამებისგან, რომლებიც მათ იყენებს. გარკვეულ ფარგლებში, ჩვენ შეგვიძლია შევცვალოთ მონაცემები ან პროგრამები, რომლებიც იყენებენ მონაცემებს, სხვა ფაქტორის შეცვლის აუცილებლობის გარეშე. შედეგად, მონაცემთა ბაზის თანამედროვე გარემოში პროგრამის შენარჩუნებისათვის საჭირო რესურსები შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს.

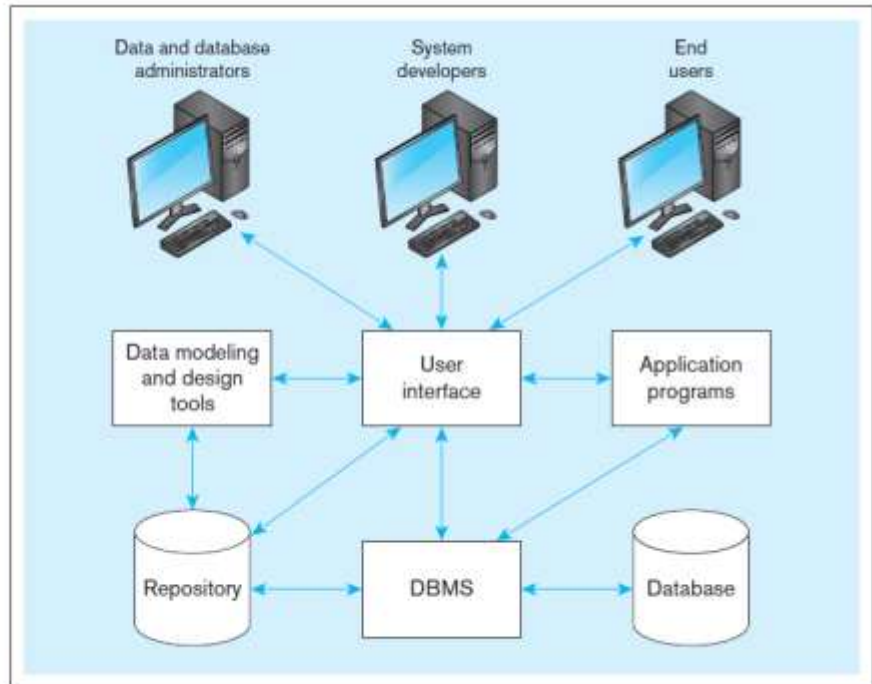
გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერის გაუმჯობესება - ზოგიერთი მონაცემთა ბაზა შექმნილია გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერის პროგრამებისთვის. მაგალითად, ზოგიერთი მონაცემთა ბაზა განკუთვნილია მომხმარებელთან კავშირის მენეჯმენტის დასახმარებლად, ზოგი კი ფინანსური ანალიზის ან მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტის მხარდასაჭერად.

მიუხედავად იმისა, რომ მონაცემთა ბაზის მიდგომას მონაცემთა დამუშავება/გამოყენების თვალსაზრისით ბევრი დადებითი მახასიათებელი გააჩნია, ამ მიდგომის გამოყენება ყოველთვის არ იძლევა მოსალოდნელ შედეგს. ამის მიზეზი არადალბასაა - მონაცემთა ძველი მოდელები და მონაცემთა ბაზის მართვის პროგრამული უზრუნველყოფის შეზღუდვები; ცუდი ორგანიზაციული დაგეგმვა და მონაცემთა ბაზის ცუდი დანერგვის პროცესი და სხვ.

მონაცემთა ბაზის გარემოს მთავარი კომპონენტები

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მონაცემთა მონაცემთა ბაზა თანამედროვე ICTs-ს ერთერთი საუკეთესო მიდგომა მონაცემთა დამუშავება/ანალიზის თვალსაზრისით. იმისათვის, რომ დავუფლოთ ამ მიდგომის პრაქტიკულ გამოყენებას აუცილებელია გავეცნოთ მის გარემოს - ძირეულ კომპონენტებს და მათ ურთიერთკავშირს (ნახ.1-5).

FIGURE 1-5 Components of the database environment



1. **მონაცემთა მოდელირებისა და დაგეგმვის ხელსაწყოები** - მონაცემთა მოდელირებისა და დაგეგმვის ხელსაწყოები არის ავტომატიზირებული საშუალებები, რომლებიც გამოიყენება მონაცემთა ბაზებისა და პროგრამების შესაქმნელად. ეს ხელსაწყოები ხელს უწყობს მონაცემთა მოდელის შექმნას და ზოგიერთ შემთხვევაში ასევე შეუძლია დაეხმაროს შემმუშავებელს მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად საჭირო "კოდის" ავტომატურად გენერირებაში.
2. **საცავი (repository)** - საცავი არის ცენტრალიზებული ცოდნის ბაზა ყველა მონაცემთა, მონაცემთა კავშირის, ეკრანისა და ანგარიშის ფორმატისა და სისტემის სხვა კომპონენტების განსაზღვრისათვის. საცავი შეიცავს მეტამონაცემების გაფართოებულ ნაკრებებს, რომლებიც მნიშვნელოვანია მონაცემთა ბაზების, აგრეთვე ინფორმაციული სისტემის სხვა კომპონენტების მართვისთვის.
3. **მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (DBMS)** - მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (DBMS) არის პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც მონაცემების დამუშავებისათვის მონაცემთა ბაზის მიდგომის გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.
4. **მონაცემთა ბაზა (Database)** - მონაცემთა ბაზა არის ლოგიკურად დაკავშირებული მონაცემების ორგანიზებული კოლექცია, რომელიც ჩვეულებრივ შექმნილია ორგანიზაციის მრავალი მომხმარებლის ინფორმაციული საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად. მნიშვნელოვანია განვასხვაოთ მონაცემთა ბაზა და საცავი. საცავი შეიცავს მონაცემთა განმარტებებს, ხოლო მონაცემთა ბაზა შეიცავს მოვლენების მონაცემებს.
5. **გამოყენებადი პროგრამები** - კომპიუტერზე დაფუძნებული პროგრამები, რომლებიც გამოიყენება მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად და შენარჩუნებისთვის და მომხმარებლებისთვის ინფორმაციის მიწოდების მიზნით.

6. **მომხმარებლის ინტერფეისი** - მომხმარებლის ინტერფეისი მოიცავს ენებს, მენიუებსა და სხვა საშუალებებს, რომლითაც მომხმარებლები ურთიერთქმედებენ სისტემის სხვადასხვა კომპონენტებთან, როგორიცაა მონაცემთა მოდელირებისა და დაპროექტების ხელსაწყოები, გამოყენებით პროგრამები, DBMS და საცავი.
7. **მონაცემთა და მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორები** - მონაცემთა ადმინისტრატორები არიან პირები, რომლებიც პასუხისმგებელი არიან ორგანიზაციაში მონაცემთა რესურსების საერთო მართვაზე. მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორები პასუხისმგებელი არიან მონაცემთა ბაზის ფიზიკურ დაპროექტებაზე და მონაცემთა ბაზის ტექნიკური საკითხების მართვაზე.
8. **სისტემის შემმუშავებელი** - სისტემის შემმუშავებლები არიან პირები, როგორიცაა სისტემების ანალიტიკოსები და პროგრამისტები, რომლებიც ქმნიან ახალ პროგრამებს.
9. **საბოლოო მომხმარებლები** - საბოლოო მომხმარებლები არიან ორგანიზაციის მასშტაბით ის პირები, რომლებიც ახდენენ მონაცემთა ბაზაში მონაცემების დამატებას, წაშლას და შეცვლას, ასევე ითხოვენ ან იღებენ ინფორმაციას მისგან. მომხმარებლის ყველა ურთიერთქმედება მონაცემთა ბაზასთან უნდა მოხდეს DBMS-ის საშუალებით.

მონაცემთა ბაზის ქმედების გარემო არის აპარატურის, პროგრამული უზრუნველყოფისა და ადამიანების ინტეგრირებული სისტემა, რომელიც შექმნილია ინფორმაციის რესურსის შენახვის, მოძიებისა და კონტროლისა და ორგანიზაციის პროდუქტიულობის გასაუმჯობესებლად.

მონაცემთა ბაზის შემუშავების პროცესი

უმეტესწილად მონაცემთა ბაზის შემუშავება იწყება საწარმოს (ან საქმიანი გარემოს) მონაცემთა მოდელირებით, რომელიც ადგენს ორგანიზაციული (ან ბაზის აქტივობის გარემოს) მონაცემთა ბაზის დიაპაზონს და ზოგად შინაარსს. მისი მიზანია შექმნას ორგანიზაციული მონაცემების საერთო სურათი ან განმარტება და არა კონკრეტული მონაცემთა ბაზის დიზაინი. კონკრეტულ მონაცემთა ბაზაში მოცემულია მონაცემები ერთი ან მეტი საინფორმაციო სისტემისთვის, ხოლო საწარმოს (ბიზნესის) მონაცემთა მოდელი, რომელიც შეიძლება მოიცავდეს მრავალ მონაცემთა ბაზას, აღწერს მონაცემებს ორგანიზაციის (საქმიანი გარემოს) ფარგლებში. საწარმოს მონაცემთა მოდელირებისას განიხილავენ მიმდინარე სისტემებს, აანალიზებენ ბიზნესის მხარდაჭერის სფეროებს, აღწერსენ აბსტრაქციის ძალიან მაღალ დონეზე საჭირო მონაცემებს და გეგმავენ მონაცემთა ბაზის განვითარების ერთ ან მეტ პროექტს.

ნახ. 1-3a ნაჩვენებია საწარმოს მონაცემთა მოდელის ფრაგმენტი Pine Valley Furniture Company- სთვის, აღნიშვნების გამარტივებული ვერსიის გამოყენებით. არსის ტიპების ამგვარი გრაფიკული გამოსახულების გარდა, საწარმოს მონაცემთა სრულყოფილი მოდელი ასევე მოიცავს ბიზნესზე ორიენტირებულ აღწერილობას თითოეული ტიპის არსისათვის და ასევე სხვადასხვა დებულების კრებულს ბიზნესის წარმოების შესახებ, ბიზნესის საქმიანობის წესებს, რომლებიც მართავს მონაცემებს. ურთიერთკავშირი ბიზნეს არსებს (საქმიანი ფუნქციები, განყოფილებები, პროგრამები და ა.შ.) და მონაცემებს შორის ხშირად ფიქსირდება მატრიცების გამოყენებით, რომელსაც ავსებენ საწარმოს მონაცემთა მოდელიდან ამოღებული ინფორმაციით. ნახ. 1-6 გვიჩვენებს ასეთი მატრიცის მაგალითს.

Business Functions \ Data Entity Types	Customer	Product	Raw Material	Order	Work Center	Work Order	Invoice	Equipment	Employee
Business Planning	X	X						X	X
Product Development		X	X		X			X	
Materials Management		X	X	X	X	X		X	
Order Fulfillment	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Order Shipment	X	X		X	X		X		X
Sales Summarization	X	X		X			X		X
Production Operations		X	X	X	X	X		X	X
Finance and Accounting	X	X	X	X	X		X	X	X
X = data entity is used within business function									

FIGURE 1-6 Example business function-to-data entity matrix

საწარმოთა მონაცემთა მოდელირება, როგორც ინფორმაციული სისტემების დაგეგმვისა და განვითარების „ზემოდან-ქვემოთ“ მიდგომის კომპონენტი, წარმოადგენს მონაცემთა ბაზის დაპროექტების ერთ-ერთ წყაროს. ასეთ პროექტებში ხშირად ქმნიან ახალ მონაცემთა ბაზას ორგანიზაციის სტრატეგიული მიზნების მისაღწევად, მაგალითად როგორიცაა მომხმარებელთა დახმარების გაუმჯობესება, წარმოებისა და მარაგების უკეთესი მენეჯმენტი, ან გაყიდვების უფრო ზუსტი პროგნოზირება. თუმცა მონაცემთა ბაზის ბევრი პროექტი წარმოიქმნება უფრო „ქვემოდან-ზემოთ“. ამ შემთხვევაში, პროექტების მოთხოვნა მოდის ინფორმაციული სისტემების მომხმარებლებისაგან, რომელთაც სჭირდებათ გარკვეული ინფორმაცია სამუშაოს შესასრულებლად, ან სხვა ინფორმაციული სისტემების პროფესიონალებისაგან, რომლებიც ორგანიზაციაში მონაცემთა მართვის გაუმჯობესების აუცილებლობას ხედავენ.

მონაცემთა ბაზის შემუშავების „ქვემოდა-ზევით“ ტიპი, როგორც წესი, ფოკუსირებულია მხოლოდ ერთი მონაცემთა ბაზის შექმნაზე. მონაცემთა ბაზის ზოგიერთი პროექტი კონცენტრირებულია მხოლოდ მონაცემთა ბაზის განსაზღვრაზე, პროექტზე და განხორციელებაზე, როგორც ინფორმაციული სისტემების შემდგომი განვითარების საფუძველი. თუმცა უმეტეს შემთხვევაში, მონაცემთა ბაზა და მასთან დაკავშირებული ინფორმაციის დამუშავების ფუნქციების შემუშავება ხდება ერთიანად, როგორც საინფორმაციო სისტემების პროექტის ნაწილი.

სისტემის შემუშავების სასიცოცხლო ციკლი

ინფორმაციული სისტემების პროექტის შექმნის ტრადიციულ პროცეს სისტემების შემუშავების სასიცოცხლო ციკლი (Systems Development Life Cycle - SDLC) ეწოდება. SDLC არის ბიჯების სრული ნაკრები, რომელთა გავლაც უზრუნველყოფს საინფორმაციო სისტემის განსაზღვრას, შემუსავებას, ქმედითუნარიანობის მხარდაჭერას და

ცვლილებებს. როგორც წესი გამოიყენება სასიცოცხლო ციკლის მრავალი ვარიაცია და ის შეიძლება განსაზღვროს 3-დან 20 სხვადასხვა ფაზამდე.

SDLC-ის სხვადასხვა ბიჯები და მათი ასოცირებული მიზნები ასახულია ნახაზზე 1-7. როგორც ვხედავთ პროცესი ციკლურია და მიზნად ისახავს სისტემების შემუშავების პროექტების განმეორებითი ხასიათის გადმოცემას. ბიჯები შეიძლება დროში გადაიფაროს, შეიძლება განხორციელდეს პარალელურად და შესაძლებელია წინა ბიჯებზე უკან დაბრუნება, როდესაც საჭიროა წინასწარი გადაწყვეტილებების გადახედვა.

ნახ. 1-7 ასევე გვთავაზობს მონაცემთა ბაზის შემუშავების აქტივობას, რომელიც ჩვეულებრივ შედის SDLC-ის თითოეულ ფაზაში. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ SDLC ფაზებსა და მონაცემთა ბაზის შემუშავების საფეხურებს შორის ყოველთვის არ არის ცალსახა ურთიერთკავშირი. მაგალითად, მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელირება ხდება როგორც დაგეგმვის, ისე ანალიზის ფაზებში.

საწარმოს (საქმიანი გარემოს) გეგმის მოდელირება - მონაცემთა ბაზის შემუშავების პროცესი იწყება საწარმოს (საქმიანი გარემოს) მოდელირების კომპონენტების მიმოხილვით, რომლებიც შემუშავდა ინფორმაციული სისტემების დაგეგმვის პროცესში. ამ ეტაპის განმავლობაში, ანალიტიკოსები განიხილავენ მიმდინარე მონაცემთა ბაზებსა და ინფორმაციულ სისტემებს; ანალიზებენ ბიზნესის სფეროს ხასიათს, რომელიც პროექტის შემუშავების საგანია; ზოგადად აღწერენ მონაცემებს, რომლებიც საჭიროა თითოეული განსახილველი საინფორმაციო სისტემისთვის. განსაზღვრავენ რა მონაცემებია უკვე ხელმისაწვდომი მონაცემთა ბაზაში და რა ახალი მონაცემების დამატებაა შემოთავაზებული ახალი პროექტის მხარდასაჭერად. თითოეული პროექტის ორგანიზაციისთვის საპროგნოზო მნიშვნელობის გათვალისწინების შემდეგ შერჩეული პროექტები გადადიან მომდევნო ფაზაში.

დაგეგმვა - მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელი - ინიცირებული საინფორმაციო სისტემების პროექტისთვის აუცილებელია შემოთავაზებული ინფორმაციული სისტემის საერთო მოთხოვნების გაანალიზება. ეს კეთდება ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე, დაგეგმვის ფაზის განმავლობაში, ანალიტიკოსი შეიმუშავებს დიაგრამას, რომელიც ნახ. 1-3a- ს მსგავსია, ასევე სხვა დოკუმენტაციას, რათა განისაზღვროს ამ კონკრეტულ პროექტში ჩართული მონაცემების მოცულობა იმის გათვალისწინებით, თუ რა მონაცემთა ბაზა არსებობს უკვე. ამ ეტაპზე ჩართულია მონაცემთა მაღალი დონის კატეგორიები (არსები - არსები) და ძირითადი ურთიერთკავშირები. SDLC-ის ამ ბიჯს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს შემუშავების წარმატებული პროცესის შანსების გასაუმჯობესებლად. რაც უფრო უკეთაა განსაზღვრავრული ორგანიზაციის სპეციფიკური საჭიროებები, მით უფრო ახლოს უნდა იდგეს კონცეპტუალური მოდელი ორგანიზაციის მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად და მით უფრო ნაკლებად იქნება SDLC-ის განმეორებით გამოყენების საჭიროება.

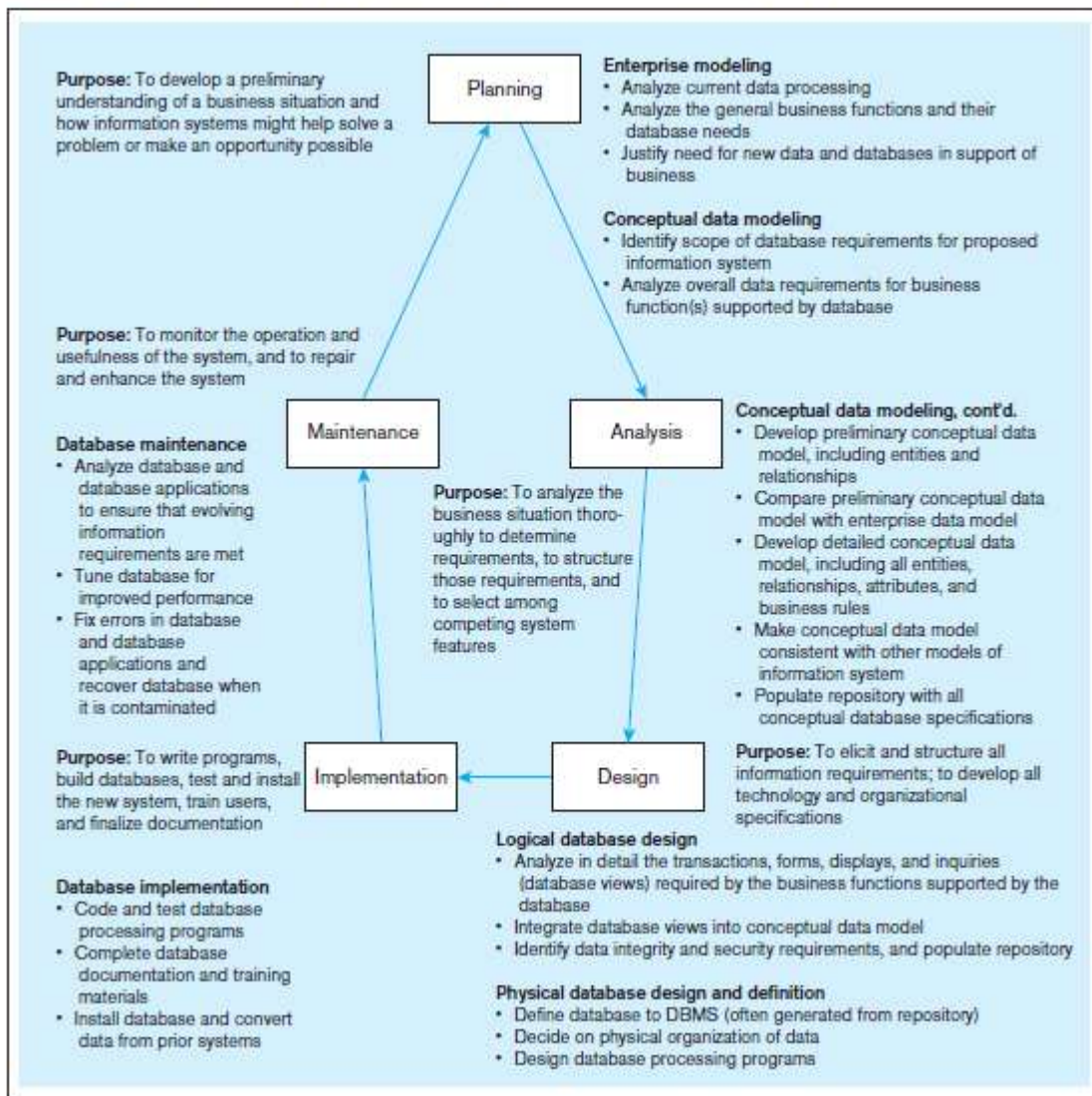
ანალიზი - მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელი - SDLC-ის ანალიზის ფაზის განმავლობაში, ანალიტიკოსი ქმნის მონაცემთა დეტალურ მოდელს, რომელიც განსაზღვრავს ყველა იმ ორგანიზაციულ მონაცემებს, რომელთა მართვაც უნდა მოხდეს ამ ინფორმაციული სისტემისთვის. განსაზღვრულია მონაცემთა ყველა ატრიბუტი, ჩამოთვლილია მონაცემთა ყველა კატეგორია, წარმოდგენილია ყველა ბიზნეს-კავშირი მონაცემთა არსებს შორის, მითითებულია ყველა წესი, რომელიც უზრუნველყოფს

მონაცემთა მთლიანობას. ანალიზის ფაზაში ასევე მოწმდება მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელის შესაბამისობა სხვა ტიპის მოდელებთან, რომლებიც მიზნად ისახავს სამიზნე ინფორმაციული სისტემის სხვა განზომილებებს, როგორიცაა დამუშავების ეტაპები, მონაცემთა დამუშავების წესები და ქმედებების ვადები. თუმცა ეს დეტალური მონაცემების კონცეპტუალური მოდელიც არის წინასწარი, რადგან SDLC-ს შემდგომმა აქტივობებმა შეიძლება აღმოაჩინოს დაკარგული ელემენტები ან შეცდომები კონკრეტული ტრანზაქციების, ანგარიშების, წარმოჩენის და მოთხოვნების შემუშავებისას.

დაპროექტება - მონაცემთა ბაზის ლოგიკური დაპროექტება - მონაცემთა ბაზის ლოგიკური დაპროექტება ორი თვალსაზრისით უდგება მონაცემთა ბაზის შექმნას. პირველი, კონცეპტუალური სქემა უნდა გარდაიქმნას ლოგიკურ სქემაში, რომელიც აღწერს მონაცემებს მონაცემთა მართვის ტექნოლოგიის თვალსაზრისით, რომელიც გამოყენებული იქნება მონაცემთა ბაზის განსახორციელებლად. მაგალითად, თუ გამოყენებული იქნება რელაციური ტექნოლოგია, მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელი გარდაიქმნება და წარმოდგება რელაციური მოდელის ელემენტების გამოყენებით, რომლებიც მოიცავს ცხრილებს, სვეტებს, მწკრივებს, პირველად გასაღებებს, გარე გასაღებებსა და შეზღუდვებს. ამ წარმოდგენას ლოგიკურ სქემად მოიხსენიებენ.

ამის შემდგომ, საინფორმაციო სისტემაში თითოეული დანართის შეიქმნისას, მათ შორის შეეყვანისა და გამოტანის ფორმატის პროგრამებში, ანალიტიკოსი ახორციელებს მონაცემთა ბაზის მიერ მხარდაჭერილი ოპერაციების, ანგარიშების, წარმოჩენების და გამოკვლევების დეტალურ მიმოხილვას. ამ ე.წ. „ქვემოდან-ზემოთ“ განხორციელებული ანალიზის დროს, ანალიტიკოსი ზუსტად ამოწმებს თუ რა მონაცემები უნდა იყოს დაცული მონაცემთა ბაზაში და იმ მონაცემების ხასიათს, რაც საჭიროა თითოეული ტრანზაქციისთვის, ანგარიშისა და ა.შ. შეიძლება საჭირო გახდეს მონაცემთა კონცეპტუალური მოდელის დახვეწა, რადგან ამ დროს ხდება თითოეული ანგარიშის, ბიზნეს ოპერაციის და მომხმარებლის სხვა ხედვის ანალიზი. ამ შემთხვევაში აუცილებელია საწყისი მონაცემების კონცეპტუალური მოდელის და ცალკეული მომხმარებლის წარმოჩენების დაკავშირება ან ინტეგრირირება მონაცემთა ბაზის ლოგიკურ პროექტში. ასევე შესაძლებელია ინფორმაციის დამუშავების დამატებითი მოთხოვნების იდენტიფიცირება საინფორმაციო სისტემების ლოგიკური დაპროექტების დროს, ამ შემთხვევაში ეს ახალი მოთხოვნები უნდა იყოს ინტეგრირებული ადრე განსაზღვრულ მონაცემთა ბაზის ლოგიკურ პროექტში.

FIGURE 1-7 Database development activities during the systems development life cycle (SDLC)



მონაცემთა ბაზის ლოგიკური დაპროექტების საბოლოო ეტაპია მონაცემთა კომბინირებული და შეჯერებული სპეციფიკაციების გარდაქმნა ძირითად, ან ატომარულ ელემენტებად კარგად სტრუქტურირებული მონაცემების სპეციფიკაციების კარგად დადგენილი წესების შესაბამისად. დღეს მონაცემთა ბაზების უმეტესობისთვის ეს წესები გამომდინარეობს რელაციური მონაცემთა ბაზის თეორიიდან და პროცესიდან, რომელსაც ეწოდება ნორმალიზაცია. შედეგად მიიღება მონაცემთა ბაზის სრული სურათი, ამ მონაცემთა მართვის კონკრეტული მონაცემთა სისტემის მითითების გარეშე. მონაცემთა ბაზის საბოლოო ლოგიკური პროექტის შემუშავებისთანავე, ანალიტიკოსი იწყებს კონკრეტული კომპიუტერული პროგრამების და მოთხოვნების ლოგიკის განსაზღვრას მონაცემთა ბაზის შინაარსის და შესაბამისობის შესანარჩუნებლად.

დაპროექტება - მონაცემთა ბაზის ფიზიკური დაპროექტება და განსაზღვრა - ფიზიკური სქემა არის სპეციფიკაციების ერთობლიობა, რომელშიც აღწერილია, თუ როგორ ინახება

ლოგიკური სქემის მონაცემები კომპიუტერის მეორად მეხსიერებაში მონაცემთა ბაზის მართვის სპეციფიკური სისტემის მიერ. თითოეული ლოგიკური სქემისთვის არსებობს ერთი ფიზიკური სქემა. მონაცემთა ბაზის ფიზიკური განხორციელება მოითხოვს კონკრეტული DBMS-ის ცოდნას, რომელიც გამოყენებული იქნება მონაცემთა ბაზის განსახორციელებლად. მონაცემთა ბაზის ფიზიკური დაპროექტებისა და განსაზღვრისას, ანალიტიკოსი იღებს გადაწყვეტილებას ფიზიკური ჩანაწერების ორგანიზების, ფაილური ორგანიზების არჩევის, ინდექსების გამოყენების და ა.შ. შესახებ. ამისათვის მონაცემთა ბაზის შემუშავებელმა უნდა მონიშნოს პროგრამები ტრანზაქციების დამუშავების და მოსალოდნელი სამართავი ინფორმაციის და გადაწყვეტილებების მხარდამჭერი ანგარიშების შესაქმნელად. ამის მიზანია ისეთი მონაცემთა ბაზის შექმნა, რომელიც ეფექტურად და საიმედოდ გაუმკლავდება მის წინშე არსებულ მონაცემთა ყველა დამუშავების მოთხოვნებს. ამრიგად, მონაცემთა ბაზის ფიზიკური შექმნა ხორციელდება ფიზიკური ინფორმაციის სისტემის ყველა სხვა ასპექტის: პროგრამების, კომპიუტერული ტექნიკის, ოპერაციული სისტემებისა და მონაცემთა საკომუნიკაციო ქსელების მჭიდრო კოორდინაციით.

დანერგვა - მონაცემთა ბაზის დანერგვა - მონაცემთა ბაზის დანერგვისას, დამპროექტებელი წერს, ცდის და აყენებს პროგრამებს/სკრიპტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მონაცემთა ბაზაში წვდომას, შექმნას ან შეცვლის. დამპროექტებელმა შეიძლება ეს გააკეთოს სტანდარტული დაპროგრამების ენების გამოყენებით (მაგ. Java, C # ან Visual Basic.NET) ან მონაცემთა ბაზის დამუშავების სპეციალურ ენებით (მაგ., SQL) ან გამოიყენოს სპეციალური დანიშნულების არაპროცესორული ენები სტილიზებული ანგარიშებისა და წარმოჩენების შესაქმნელად, მათ შორის გრაფიკების ჩათვლით. განხორციელების პროცესში, დამპროექტებელი ასრულებს მონაცემთა ბაზის ყველა დოკუმენტაციას, ამზადებს მომხმარებლებს და ადგენს პროცედურებს ინფორმაციული სისტემის (და მონაცემთა ბაზის) მომხმარებლების მუდმივი მხარდაჭერისთვის. ბოლო ბიჯი არის არსებული ინფორმაციის წყაროებიდან მონაცემების ჩატვირთვა (ფაილები და მონაცემთა ბაზები “სამემკვიდრე” პროგრამებიდან, ასევე ახალი მონაცემები) ჩატვირთვა ხშირად ხდება არსებული ფაილებისა და მონაცემთა ბაზებიდან ნეიტრალურ ფორმატში (მაგალითად, ორობითი ან ტექსტური ფაილების) მონაცემების გადმოტვირთვის და შემდეგ ამ მონაცემების ახალ მონაცემთა ბაზაში ჩატვირთვით. დაბოლოს, მონაცემთა ბაზა და მასთან დაკავშირებული პროგრამები მზადდება მონაცემთა მომხმარებლების მიერ მონაცემთა შენარჩუნებისა და აღსადგენად. წარმოების დროს, მონაცემთა ბაზაში პერიოდულად უნდა შეიქმნას სარეზერვო ასლი და მოხდეს აღდგენა „დაბინძურების“ ან განადგურების შემთხვევაში.

მომსახურება - მონაცემთა ბაზის მომსახურება - მონაცემთა ბაზა ვითარდება მონაცემთა ბაზის მომსახურების დროს. ამ ეტაპზე, დამპროექტებელი ამატებს, შლის ან ცვლის მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის მახასიათებლებს ბიზნესის შეცვლის პირობების დაკმაყოფილების, მონაცემთა ბაზის პროექტის შეცდომების გამოსწორების ან მონაცემთა ბაზის პროგრამების დამუშავების სიჩქარის გასაუმჯობესებლად. დამპროექტებელს შესაძლოა ასევე დასჭირდეს მონაცემთა ბაზის აღდგენა, თუ იგი „დაბინძურდება“ ან განადგურდება პროგრამის ან კომპიუტერული სისტემის გაუმართაობის გამო. ეს, როგორც წესი, მონაცემთა ბაზის განვითარების ყველაზე გრძელი ბიჯია, რადგან ის გრძელდება მონაცემთა ბაზისა და მასთან დაკავშირებული პროგრამების არსებობის განმავლობაში.

ყოველ ჯერზე, როდესაც მონაცემთა ბაზა ვითარდება, ხდება მისი გადახედვა, როგორც მონაცემთა ბაზის შემუშავების შემცირებული პროცესის, რომელშიც ხდება კონცეპტუალური მონაცემების მოდელირება, მონაცემთა ბაზის ლოგიკური და ფიზიკური პროექტირება და მონაცემთა ბაზის დანერგვა, შემოთავაზებული ცვლილებების განსახორციელებლად.

მონაცემთა ბაზის შემუშავების სამ სქემიანი არქიტექტურა

ჩვენ განვმარტეთ მონაცემთა ბაზის შემუშავების პროცესთან დაკავშირებული რამდენიმე განსხვავებული, მაგრამ მასთან დაკავშირებული მონაცემთა ბაზის შემუშავების მოდელები. მონაცემების ეს მოდელები და SDLC-ის ძირითადი ფაზები, რომლებშიც ხდება მათი შემუშავება, შეიძლება მოკლედ აღვწეროთ როგორც:

- საწარმოს მონაცემთა მოდელი (ინფორმაციული სისტემების დაგეგმვის ეტაპზე);
- გარე სქემა ან მომხმარებლის ხედი (ანალიზისა და ლოგიკური დაპროექტების ფაზების განმავლობაში);
- კონცეპტუალური სქემა (ანალიზის ეტაპზე);
- ლოგიკური სქემა (ლოგიკური დაპროექტების ეტაპზე);
- ფიზიკური სქემა (ფიზიკური დაპროექტების ეტაპზე).

1978 წელიდან მოქმედებაშია უკვე საერთაშორისოდ აღიარებული ANSI / SPARC სტანდარტი, რომელშიც აღწერილი იყო სამსქემიანი (ხშირად მოიხსენიება, როგორც სამშრიანი ან სამდონიანი) არქიტექტურა, რომელიც მონაცემთა სტრუქტურის აღსაწერად მოიცავს გარე, კონცეპტუალური და შიდა სქემების (შრეებს). ნახ. 1-9 გვიჩვენებს ურთიერთკავშირს სამსქემიანი არქიტექტურის დროს შემუშავებულ სხვადასხვა სქემებს შორის. მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ, რომ ყველა ეს სქემა წარმოადგენს სხვადასხვა დაინტერესებული მხარეების მიერ ერთი და იგივე მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის ვიზუალიზაციას განსხვავებული გზებით.

ამ სტანდარტით განსაზღვრული სამდონიანი სქემის თოთოეული შემადგენელი სქემა შეიძლება ასე განისაზღვროს:

1. *გარე სქემა* - ეს არის მონაცემთა ბაზის მომხმარებელი მენეჯერებისა და სხვა თანამშრომლების წარმოჩენები (ხედები), როგორც ნაჩვენებია ნახ. 1-9-ში, გარე სქემა შეიძლება წარმოდგენილი იყოს როგორც საწარმოს მონაცემთა მოდელის კომბინაცია (ზემოდან-ქვემოთ ხედი) და დეტალური (ან ქვემოდან-ზემოთ) მომხმარებლის ხედების კრებული.
2. *კონცეპტუალური სქემა* - ეს სქემა აერთიანებს სხვადასხვა გარე წარმოჩენას საწარმოს მონაცემების ერთ, თანმიმდევრულ და ყოვლისმომცველ განსაზღვრებად. კონცეპტუალური სქემა წარმოადგენს მონაცემთა არქიტექტურის ან მონაცემთა ადმინისტრატორის ხედვას.
3. *შიდა სქემა* - შიდა სქემა შედგება ორი ცალკეული სქემისგან: ლოგიკური სქემა და ფიზიკური სქემა. ლოგიკური სქემა წარმოადგენს მონაცემთა წარმოების ტექნოლოგიის ტიპის მონაცემების წარმოდგენას (მაგალითად, რელაციური). ფიზიკური სქემა აღწერს, თუ როგორ ხდება მონაცემების წარმოდგენა და შენახვა მეორად საცავში, კონკრეტული DBMS-ის (მაგ., Oracle) გამოყენებით.

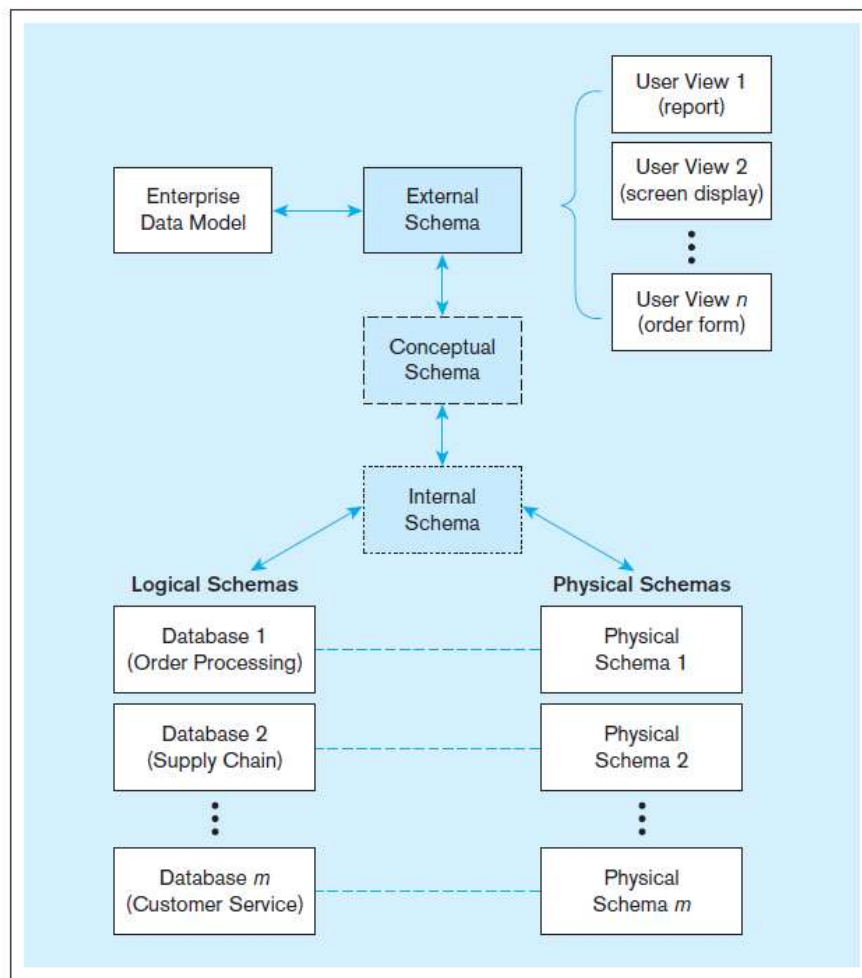


FIGURE 1-9 Three-schema architecture

მონაცემთა ბაზა შემუშავების პროცესი მრავალკომპონენტური პროექტის გახორციელებას გულისხმობს. პროექტი მიზნის მისაღწევად დაგეგმილი ურთიერდაკავშირებული ქმედებებია, რომელსაც აქვს დასაწყისი და დასასრული. პროექტი იწყება პროექტის ინიცირებისა და დაგეგმვის ფაზის პირველი ნაბიჯებით და მთავრდება განხორციელების ფაზის ბოლო ნაბიჯებით.

პროექტი იწყება და იგეგმება დაგეგმვის ეტაპზე; ხორციელდება ანალიზის, ლოგიკური დიზაინის, ფიზიკური დაპროექტების და განხორციელების ფაზების დროს; და ბოლოს იხურება ყველა ფაზის დასრულებისას. ინიცირების დროს იქმნება პროექტის განხორციელებელი გუნდი, რომლის შემადგენლობაში შედის სხვადასხვა ფუნქციის მქონე წევრები. თითო პოზიციაზე შეიძლება იმყოფებოდეს რამდენიმე პირი. ეს პოზიციებია:

ბიზნესის ანალიტიკოსები - პირები რომლებიც თანამშრომლობენ როგორც მმართველ რგოლთან, ასევე მომხმარებლებთან ბიზნეს სიტუაციის გასაანალიზებლად და

პროექტისათვის დეტალური სისტემისა და პროგრამის სპეციფიკაციების შემუშავებისთვის.

სისტემების ანალიტიკოსები - ამ პირებს შეუძლიათ შეასრულონ ბიზნესის ანალიტიკოსის საქმიანობაც, მაგრამ ასევე განსაზღვრონ კომპიუტერული სისტემების მოთხოვნები და, როგორც წესი, აქვთ უფრო მეტი გამოცდილება სისტემების შემუშავებაში, ვიდრე ბიზნეს ანალიტიკოსებს.

მონაცემთა ბაზის ანალიტიკოსები და მონაცემთა მოდელის შემდგენები - ეს პირები კონცენტრირებულნი არიან ინფორმაციული სისტემის მონაცემთა ბაზის კომპონენტის მოთხოვნების და პროექტირების განსაზღვრაზე.

მომხმარებლები - მომხმარებლები ახდენენ თავიანთი ინფორმაციული საჭიროებების შეფასებას და აკონტროლებენ, რომ შემუშავებული სისტემა აკმაყოფილებს მათ მოთხოვნებს.

პროგრამისტები - პირები რომლებიც ქმნიან და წერენ კომპიუტერულ პროგრამებს, რომლებიც მოიცავენ მონაცემთა ბაზაში ჩასმულ ბრძანებებს მონაცემთა შენარჩუნებისა და წვდომისათვის.

მონაცემთა ბაზის არქიტექტორები - პირები რომლებიც ადგენენ მონაცემთა სტანდარტებს ბიზნესის ერთეულებში.

მონაცემთა ადმინისტრატორები - პირები რომლებმაც ეკისრებათ პასუხისმგებლობა არსებულ და მომავლ მონაცემთა ბაზაზე და რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ მონაცემთა ბაზაში თანმიმდევრულობა და მთლიანობა, და როგორც მონაცემთა ბაზის ტექნოლოგიის ექსპერტები, ისინი კონსულტაციასა და ტრენინგებს უტარებენ პროექტის გუნდის სხვა წევრებს.

პროექტის მენეჯერები - პროექტის მენეჯერები აკონტროლებენ პროექტებს, მათ შორის გუნდური შემადგენლობას პოზიციონირებას, ანალიზს, დიზაინს, განხორციელებას და პროექტების მხარდაჭერას.

სხვა ტექნიკური პერსონალი - სხვა საჭირო პირები ისეთ სფეროებში, როგორიცაა ქსელი, ოპერაციული სისტემები, ტესტირება, მონაცემთა შენახვა და დოკუმენტაცია.