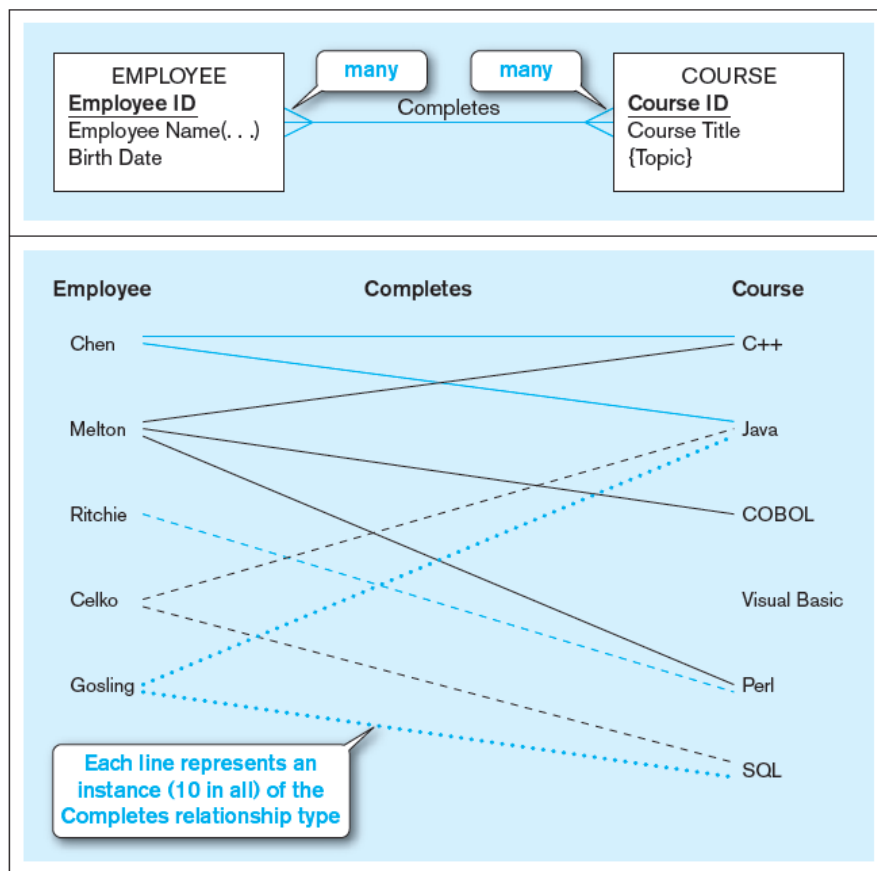


## კავშირების (დამოკიდებულებების) მოდელირება

კავშირი (დამოკიდებულება) არის წებო, რომელიც აერთიანებს E-R მოდელის სხვადასხვა კომპონენტს. ინტუიციურად, კავშირი არის ურთიერთქმედება ორგანიზაციისთვის საინტერესო ერთი ან მეტი ტიპის არსებს შორის. ამრიგად, კავშირს აქვს ზმნური ფრაზის სახელი. კავშირები და მათი მახასიათებლები (ხარისხი და კარდინალობა) წარმოადგენს ბიზნესის წესებს და, როგორც წესი, კავშირები წარმოადგენენ ყველაზე რთულ ბიზნეს წესებს, რომლებიც ასახულია ERD- ში. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, სწორედ აქ ხდება მონაცემთა მოდელირება ძალიან საინტერესო და სახალისო, და ასევე გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მონაცემთა ბაზის მთლიანობის კონტროლისთვის. კავშირები აუცილებელია მონაცემთა ბაზის თითქმის ყველა მნიშვნელოვანი გამოყენებისათვის; მაგალითად, კავშირები საშუალებას აძლევს iTunes- ს იპოვოს თქვენ მიერ შეძენილი მუსიკა, თქვენს მობილური ტელეფონის კომპანიას იპოვოს ყველა ტექსტური შეტყობინება თქვენს ერთიან ნაკრებში და ა.შ.

კავშირების უფრო ნათლად გასაგებად, უნდა განვსახვათ კავშირის ტიპები და კავშირის ეგზემპლარები. საილუსტრაციოდ, განვიხილოთ არსის ტიპები EMPLOYEE და COURSE, სადაც კურსი წარმოადგენს სასწავლო კურსებს, რომლებიც შეიძლება გაიარონ თანამშრომლებმა. კონკრეტული თანამშრომლების მიერ დასრულებული კურსების დასადგენად, ჩვენ განვსაზღვრავთ კავშირს სახელწოდებით „*ასრულებს*“, ორი ტიპის არსებს შორის (იხ. ნახ. 2-10 ა). ეს არის კავშირი *ბევრი-ბევრთან*, რადგან თითოეულ თანამშრომელს შეუძლია დაასრულოს ნებისმიერი რაოდენობის კურსები (არცერთი, ერთი ან მრავალი კურსი), ხოლო მოცემული კურსი შეიძლება დასრულდეს ნებისმიერი რაოდენობის თანამშრომლების მიერ (არავინ არ დაასრულოს, ერთმა თანამშრომელმა, ბევრმა თანამშრომელმა). მაგალითად, ნახ. 2-10 ბ-ში, თანამშრომელმა მელტონმა დაასრულა სამი კურსი (C ++, COBOL და Perl). SQL კურსი დაასრულა ორმა თანამშრომელმა (ცელკო და გოსლინგი), ხოლო Visual Basic კურსი არავის დაუმთავრებია.

ამ მაგალითში არსებობს ორი არსის ტიპი EMPLOYEE და COURSE (თანამშრომელი და კურსი), რომლებიც მონაწილეობენ კავშირში „*ასრულებს*“. ზოგადად, კავშირში შეიძლება მონაწილეობდეს ნებისმიერი რაოდენობა არსის ტიპი (ერთიდან მრავალი).



**FIGURE 2-10** Relationship type and instances  
(a) Relationship type (Complete)

(b) Relationship instances

კავშირების აღსანიშნად უმეტესწილად გამოიყენება ზმნური ფორმები. იმის გამო, რომ კავშირები ხშირად წარმოიქმნება ორგანიზაციაში მიმდინარე მოვლენის გამო, არსის ეგზემპლარები დაკავშირებული არიან ქმედების განხორციელების გამო; ამრიგად, ზმნური ფრაზის შესაბამეა ამ კავშირის აღწერის კარგი საშუალებაა. ეს ზმნური ფრაზა უნდა იყოს აწმყო დროში და აღწერითი. კავშირის წარმოსადგენად მრავალი გზა არსებობს. მონაცემთა მოდელის ზოგიერთ შემთხვევაში ურჩევნია კავშირის სახელის ორ ფორმატიანი წარმოდგენა გამოყენოს, თითო სახელი კავშირის თითოეული მიმართულებით. გამოყენებული იქნება ერთი თუ ორი ზმნის ფრაზა, სტრუქტურული მნიშვნელობა იგივეა, ასე რომ შესაძლებელია ორივე ფორმატის გამოყენება, თუ ცხადია კავშირის მნიშვნელობა თითოეული მიმართულებით.

### კავშირის საბაზისო ცნებები და განმარტებები

**კავშირის ტიპი** არის არსებითი კავშირი *არსების ტიპებს* შორის. ფრაზა „არსებითი“ გულისხმობს, რომ კავშირი საშუალებას გვაძლევს ვუპასუხოთ შეკითხვებს, რომელთა პასუხიც ვერ მიიღება მხოლოდ არსების ტიპებით. კავშირის ტიპი აღინიშნება ხაზით, რომელზეც დატანილია კავშირის სახელი, როგორც მაგალითზე ნაჩვენებია ნახ. 2-10a, ან ორი სახელით, როგორც ნახ. 2-1. კავშირების სახელდებისათვის უმჯობესია მოკლე, მომხმარებლისთვის მნიშვნელოვანი აღწერითი ზმნური ფრაზის გამოყენება.

კავშირის ეგზემპლარი არის ურთიერთდაამოკიდებულება არსის ეგზემპლებს შორის, სადაც კავშირის თითოეული ეგზემპლარი ასოცირდება მასში მონაწილე თითოეული ტიპის არსიდან ზუსტად ერთი არსის ეგზემპლართან. მაგალითად, ნახ. 2-10b- ზე მოცემული 10 სტრიქონიდან თითოეული წარმოადგენს კავშირის ეგზემპლარს ერთ თანამშრომელს და ერთ კურსს შორის, რაც მიუთითებს, რომ თანამშრომელმა დაასრულა ეს კურსი. მაგალითად, თანამშრომელი რიჩისა და კურსის Perl შორის ერთი კავშირია.

**TABLE 2-2 Instances Showing Date Completed**

Employee Name	Course Title	Date Completed
Chen	C++	06/2014
Chen	Java	09/2014
Melton	C++	06/2014
Melton	COBOL	02/2015
Melton	SQL	03/2014
Ritchie	Perl	11/2014
Celko	Java	03/2014
Celko	SQL	03/2015
Gosling	Java	09/2014
Gosling	Perl	06/2014

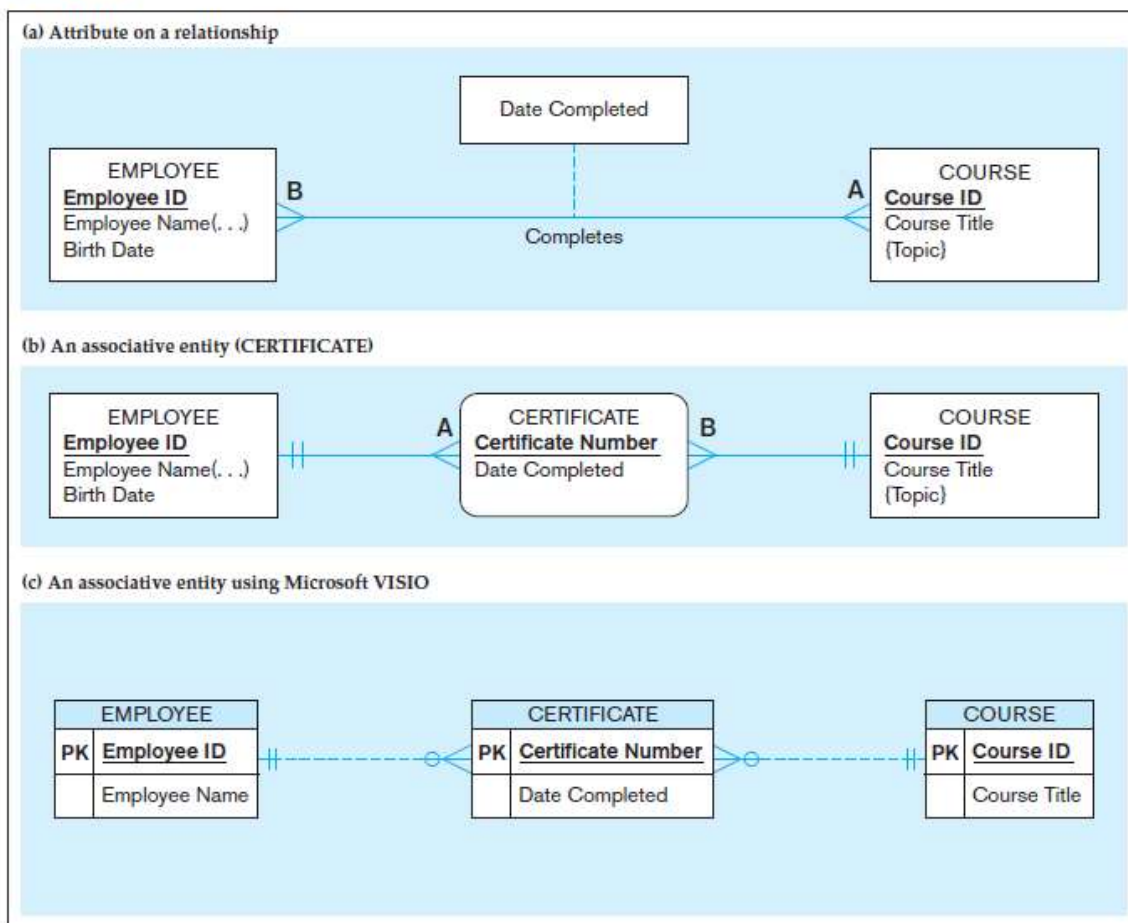
### კავშირის ატრიბუტები

მოყვანილი მაგალითიდან აშკარაა, რომ არსებს აქვთ ატრიბუტები, ატრიბუტები შეიძლება ასოცირდებოდეს „ბევრთან-ბევრთან“ (ან „ერთი ერთთან“) კავშირებთანაც. მაგალითად, დავუშვათ, რომ ორგანიზაციას სურს ჩაწეროს თარიღი (თვე და წელი), როდესაც თანამშრომელი დაასრულებს თითოეულ კურსს. ამ ატრიბუტს ეწოდა დასრულების თარიღი. მაგალითისთვის იხილეთ ცხრილი 2-2.

სად უნდა განთავსდეს ატრიბუტი დასრულებული თარიღი E-R დიაგრამაზე? ნახ 2-10 ა-დან ჩანს, რომ დასრულების თარიღი არ ასოცირდება არც დასაქმებულთან და არც კურსთან. ეს იმიტომ, რომ დასრულების თარიღი უფრო კავშირის საკუთრებაა, ვიდრე რომელიმე არსის. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, **დასრულებს** კავშირის თითოეული ეგზემპლარისათვის არსებობს მნიშვნელობა **დასრულების თარიღისთვის**. ერთ-ერთი ასეთი შემთხვევა (მაგალითად) აჩვენებს, რომ თანამშრომელმა სახელად **მელტონმა** დაასრულა კურსი სახელწოდებით **C ++ 06/2014 წელს**.

ERD-ის დიაგრამაზე (ნახ. 2-11 ა) ატრიბუტი Date Completed არის მართკუთხედში ჩასმული, რომელიც დაკავშირებულია Completes კავშირთან ხაზთან. საჭიროების შემთხვევაში, ამ კავშირს შეიძლება დამატოს სხვა ატრიბუტები, როგორიცაა **კურსის შეფასება**, **ინსტრუქტორი** და **ოთახის ადგილმდებარეობა**.

FIGURE 2-11 An associative entity



### ასოციაციური არსი

კავშირში ერთი ან მეტი ატრიბუტის არსებობა დამპროექტებელს მიანიშნებს, რომ კავშირი უნდა წარმოადგენდეს, როგორც არსის ტიპი. ამ მომენტის ხაზგასასმელად, E-R დიაგრამის შექმნის ინსტრუმენტების უმეტესობაში მოითხოვება, რომ ასეთი ატრიბუტები განთავსდეს არსის ტიპში. **ასოციაციური არსი** არის არსის ტიპის სახეობა, რომელიც ასოცირდება ერთი ან მეტი არსის ტიპის ეგზემპლარებთან და შეიცავს ატრიბუტებს, რომლებიც დამახასიათებელია ამ ერთეულთა ეგზემპლარებს შორის კავშირისათვის. ასოციაციური არსი CERTIFICATE წარმოადგენილია მომრგვალებული კუთხეებიანი მართკუთხედით, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 2-11 ბ-ზე. E-R დიაგრამის შექმნის ინსტრუმენტების უმეტესობას არ გააჩნია სპეციალური სიმბოლო ასოციაციური არსებისათვის. ასოციაციურ არსებს ზოგჯერ გერუნდებითაც (ფორმა, რომელიც ზმნისგან არის მიღებული, მაგრამ მოქმედებს როგორც არსებითი სახელი, ინგლისურად მთავრდება –ing – ით) აღინიშნება, რადგან კავშირის სახელი (ზმნა) ჩვეულებრივ გარდაიქმნება არსის სახელად, რომელიც არსებითი სახელია. მივაქციოთ ყურადღება, რომ ნახ. 2-11 ბ-ში, რომ ასოციაციურ არსს და ძლიერ არსს შორის კავშირებს სახელები არ გააჩნიათ. ეს იმიტომ, რომ ასოციაციური არსი წარმოადგენს კავშირს. ნახ. 2-11 გ გვიჩვენებს, თუ როგორ გამოისახება ასოციაციური არსები Microsoft Visio- ს გამოყენებით. ასოციაციური არსის მსგავსი გამოსახვა ხდება E-R დიაგრამის შექმნის ინსტრუმენტების უმეტესობით. Visio- ში

კავშირის ხაზები წყვეტილია, რადგან CERTIFICATE იდენტიფიკატორში არ შეიცავს დაკავშირებულ არსების იდენტიფიკატორებს (სერტიფიკატის ნომერი საკმარისია).

როგორ მიუთითოთ იმაზე, რომ კავშირის გარდაიქმნას ასოციაციური არსის ტიპად?

ამისათვის უნდა არსებობდეს ოთხი პირობა:

1. კავშირში მონაწილე ყველა არსის ტიპების კავშირი უნდა იყოს "მრავალი".
2. შედეგად მიღებული ასოციაციური ტიპის არსს საბოლოო მომხმარებლებისათვის აქვს დამოუკიდებელი მნიშვნელობა და, სასურველია, მისი იდენტიფიკაცია მოხდეს ერთი ატრიბუტიანი იდენტიფიკატორით.
3. ასოციაციურ არსს იდენტიფიკატორის გარდა აქვს ერთი ან მეტი ატრიბუტი.
4. ასოციაციური არსი მონაწილეობს ერთ ან რამდენიმე კავშირში, დამოუკიდებლად კავშირში მონაწილე არსებისაგან.

ნახ. 2-11 ბ გვიჩვენებს კავშირს Completes („ასრულებს“), რომელიც ასოციაციური არსის ტიპად არის გადაკეთებული. ამ შემთხვევაში კომპანიის სასწავლო დეპარტამენტმა გადაწყვიტა გადასცეს სერტიფიკატი თითოეულ თანამშრომელს, რომელიც კურსს გაივლის. ამრიგად, სუბიექტს CERTIFICATE ეწოდება, რომელსაც, რა თქმა უნდა, დამოუკიდებელი მნიშვნელობა აქვს საბოლოო მომხმარებლებისთვის. ასევე, თითოეულ სერტიფიკატს აქვს ნომერი (Certificate Number - სერტიფიკატის ნომერი), რომელიც იდენტიფიკატორის ფუნქციას ასრულებს. მასში ასევე შედის ატრიბუტი Date Completed (დასრულების თარიღი). მივაქციოთ ყურადღება ნახ. 2-11 ბ და ნახ. 2-11 გ Visio ვერსიას, სადაც ორივე არსის EMPLOYEE (თანამშრომელი) და COURSE (კურსი) მონაწილეობა სავალდებულოა CERTIFICATE-სთან ორივე კავშირში. ეს არის ზუსტად ის, რაც ხდება მაშინ, როდესაც უნდა წარმოვადგინოთ ბევრი-ბევრთან კავშირი (ნახ.ზე 2-11 ა), როგორც ორი ერთი-ბევრთან კავშირი (პირობა, რომელიც დაკავშირებულია CERTIFICATE- თან ნახაზებში 2-11b და 2-11c).

უნდა გავითვალისწინოთ, რომ კავშირის ასოციაციურ არსად გადაკეთებამ გამოიწვია კავშირის სახელის შეცვლა. ანუ კარდინალურობა "მრავალი" ახლა მთავრდება ასოციაციურ არსზე და არა თითოეულ მონაწილე არსის ტიპზე. ნახაზზე 2-11, ეს გვიჩვენებს, რომ თანამშრომელს, რომელსაც შეუძლია დაასრულოს ერთი ან მეტი კურსი (A აღნიშვნა ნახაზზე 2-11 ა), შეიძლება მიენიჭოს ერთზე მეტი სერტიფიკატი (აღნიშვნა A ნახაზზე 2-11 ბ); და რომ კურსს, რომელიც შეიძლება ერთმა ან მეტმა თანამშრომელმა დაასრულოს (აღნიშვნა B დიაგრამა 2-11 ა), შეიძლება ჰქონდეს მრავალი სერტიფიკატს მინიჭებული (აღნიშვნა B, სურათი 2-11 ბ).

## კავშირის ხარისხი

კავშირის ხარისხი არის არსების ტიპების რაოდენობა, რომლებიც მონაწილეობენ ამ კავშირში ამრიგად, ნახ. 2-11-ში კავშირი Completes (ასრულებს) არის მე -2 ხარისხის, რადგან არსებობს ორი არსის ტიპი: EMPLOYEE და COURSE. სამი ყველაზე გავრცელებული კავშირის ხარისხი E-R მოდელებში არის უნიარული (ხარისხი 1), ბინარული (ხარისხი 2) და სამეული (ხარისხი 3). უფრო მაღალი ხარისხის კავშირები შესაძლებელია, მაგრამ ისინი პრაქტიკაში იშვიათად გვხვდება, ამიტომ შემოვიფარგლოთ ამ სამი შემთხვევით. უნიარული, ბინარული და სამეული კავშირების მაგალითები მოცემულია ნახაზზე 2-12. (ზოგიერთ ფიგურაში ატრიბუტები არ ჩანს სიმარტივისათვის).



2-12 ნახ.-დან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ნებისმიერი კონკრეტული მონაცემთა მოდელი წარმოადგენს კონკრეტულ სიტუაციას და არა განზოგადებას. მაგალითად, განვიხილოთ ურთიერთობა Manages (მართვა) ნახაზზე 2-12 ა. ზოგიერთ ორგანიზაციაში შესაძლებელია ერთმა თანამშრომელმა მართოს მრავალი სხვა თანამშრომელი (მაგ., მატრიცული ორგანიზაციით). E-R მოდელის შემუშავებისას მნიშვნელოვანია, რომ გვესმოდეს კონკრეტული ორგანიზაციის ბიზნესის წესები, რომელის მოდელირებასაც ვახდენთ.

### უნარული კავშირი

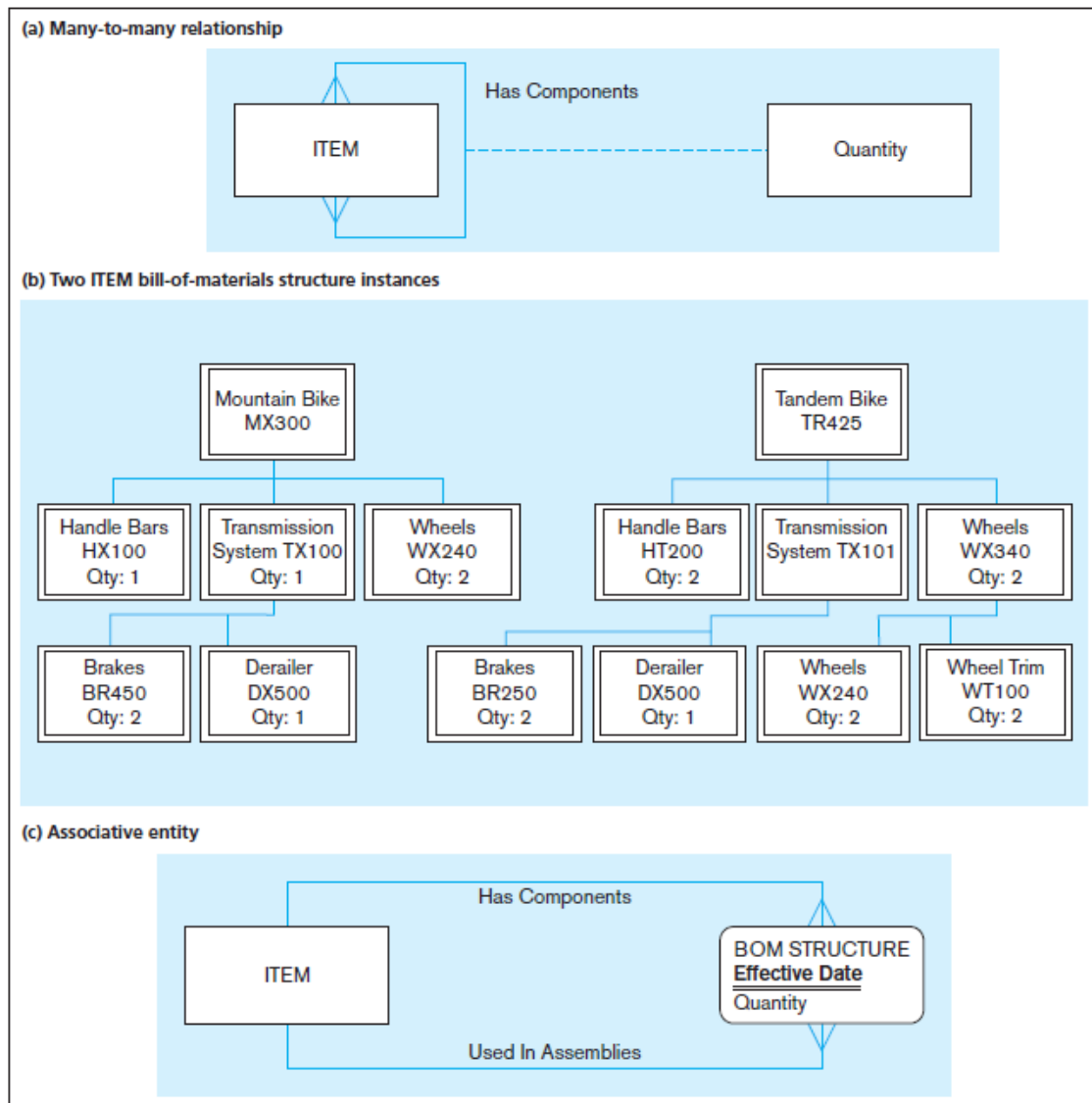
**უნარული კავშირი** არის კავშირი ერთი არსის ტიპის ეგზემპლარებ შორის (უნარულ კავშირებს რეკურსიულ კავშირებს უწოდებენ.) ნახაზზე 2-12 ა. სამი მაგალითია ნაჩვენები - პირველ მაგალითში, Is Married To ნაჩვენებია როგორც ინდივიდუალური ურთიერთობა PERSON არსის ტიპის კავშირებს შორის. იმის გამო, რომ ეს არის ერთი-ერთთან კავშირი, აღნიშვნაში მითითებულია, რომ საჭიროა მხოლოდ ახლანდელი ქორწინების არსებობა, თუ ის არსებობს. რა შეიცვლება, თუ თითოეული ადამიანისთვის ქორწინების ისტორიის შენახვა დაგვჭირდებოდა? მეორე მაგალითში, Manages (მართვა) ნაჩვენებია როგორც ერთ – ერთან კავშირი EMPLOYEE არსის ტიპის ეგზემპლარებს შორის. ამ კავშირის გამოყენებით ჩვენ შეგვიძლია დავადგინოთ, მაგალითად, თანამშრომლები, რომლებიც ექვემდებარებიან კონკრეტულ მენეჯერს. მესამე მაგალითია უნარული ურთიერთობის გამოყენების ერთი შემთხვევა, რომელიც წარმოადგენს თანმიმდევრობას, ციკლს ან პრიორიტეტულ სიას. ამ მაგალითში, სპორტული გუნდები დაკავშირებულია მათ პოზიციასთან ლიგაში (კავშირი Stands After) (შენიშვნა: ამ მაგალითებში უგულველყოფილია არის თუ არა სავალდებულო ეს კავშირები ან შეიძლება თუ არა იგივე არსის ეგზემპლარების გამეორება იმავე კავშირის ეგზემპლარებში).

ნახ. 2-13 გვიჩვენებს სხვა უნარული კავშირების მაგალითს, რომელსაც უწოდებენ *bill-of materials structure* (მასალების უწყისების სტრუქტურა). ბევრი წარმოებული პროდუქტი მზადდება ნაკრებისაგან, რომლებიც, თავის მხრივ, შედგება ქვენაკრებებისა და ნაწილებისგან და ა.შ. როგორც ნაჩვენებია ნახაზზე 2-13 ა, ჩვენ შეგვიძლია წარმოვადგინოთ ეს სტრუქტურა, როგორც მრავალჯერადი უნარული კავშირი. ამ ნახაზში არსის ტიპი ITEM გამოიყენება ყველა ტიპის კომპონენტის წარმოსაჩენად, ხოლო კავშირის ტიპის დასახელებისათვის ვიყენებთ Has Components- ს, რომელიც უფრო დაბალი დონის საგნებს უკავშირებს ქვედა დონის საგნებს.

ამ სტრუქტურის მასალების ორი შემთხვევა ნაჩვენებია ნახაზზე 2-13 ბ. თითოეული ეს დიაგრამა გვიჩვენებს თითოეული ნივთის უშუალო კომპონენტებს, აგრეთვე ამ კომპონენტის რაოდენობებს. მაგალითად, TX100 ელემენტი შედგება BR450 პუნქტისგან (რაოდენობა 2) და DX500 ელემენტისგან (რაოდენობა 1). მარტივი შესამოწმებელია, რომ კავშირები სინამდვილეში „ბევრი-ბევრთანაა“. ზოგიერთ ერთეულს აქვს ერთზე მეტი ტიპის კომპონენტი (მაგალითად, ელემენტს MX300 აქვს სამი უშუალო ტიპის კომპონენტი: HX100, TX100 და WX240). ასევე, ზოგიერთი კომპონენტი გამოიყენება რამდენიმე უფრო მარალი დონის ნაკრებებში. მაგალითად, WX240 ელემენტი გამოიყენება როგორც MX300, ასევე WX340 ელემენტებში.

ატრიბუტის Quantity (რაოდენობის) არსებობა კავშირში მიაჩნდება იმაზე, რომ ანალიტიკოსი განიხილავს კავშირის კომპონენტების ასოციაციურ არსად გადაკეთებას. დიაგრამა 2-13 გ ნაჩვენებია არსის ტიპი BOM STRUCTURE, რომელიც ქმნის კავშირს ITEM არსის ტიპის ეგზემპლარებს შორის. BOM STRUCTURE-ს დამატა მეორე ატრიბუტი (სახელწოდებით Effective Date), თარიღის ჩასაწერად, როდესაც ეს კომპონენტი პირველად იქნა გამოყენებული შესაბამის ნაკრებში. ეს თარიღები ხშირად საჭიროა, როდესაც საჭიროა ძალაში შესვლის ისტორიის დაფიქსირება. მონაცემთა მოდელის სხვა სტრუქტურები შეიძლება გამოყენებულ იქნას უნარული კავშირებისთვის, ასეთ იერარქიების ჩათვლით.

**FIGURE 2-13** Representing a bill-of-materials structure



### *ბინარული კავშირები*

**ბინარული კავშირი** არის კავშირი ორი არსის ტიპების ეგზემპლარებს შორის და არის კავშირის ყველაზე გავრცელებული ტიპი, რომელიც გვხვდება მონაცემთა მოდელირებაში. სურათი 2-12 ბ აჩვენებს სამ მაგალითს. პირველი (ერთი-ერთთან) მიუთითებს იმაზე, რომ თანამშრომელს ეძლევა ერთი პარკირების ადგილი, და რომ თითოეულ პარკინგის ადგილი ეკუთვნის ერთ თანამშრომელს. მეორე (ერთი - ბევრთან) მიუთითებს იმაზე, რომ პროდუქტის ხაზი შეიძლება შეიცავდეს რამდენიმე პროდუქტს და რომ თითოეული პროდუქტი მხოლოდ ერთ პროდუქტის ხაზს ეკუთვნის. მესამე (ბევრი-ბევრთან) გვიჩვენებს, რომ სტუდენტს შეუძლია დარეგისტრირდეს ერთზე მეტ საგანზე და თითოეულ საგანზე შეიძლება დარეგისტრირდეს მრავალი სტუდენტი.

### *სამეული კავშირი*

**სამეული კავშირი** არის ერთდროული კავშირი სამი არსის ტიპის ეგზემპლარებს შორის. ტიპური ბიზნეს სიტუაცია, რომელიც იწვევს სამეულ ურთიერთობას, ნაჩვენებია ნახაზზე 2-12 გ. ამ მაგალითში გამყიდველებს შეუძლიათ სხვადასხვა ნაწილების მიწოდება საწყობებში. კავშირი Supplies (მიწოდება) გამოიყენება კონკრეტული ნაწილების ჩასაწერად, რომლებიც მოცემულმა გამყიდველმა მიაწოდა კონკრეტულ საწყობას. ამრიგად, არსებობს სამი არსის ტიპი: VENDOR, PART და WAREHOUSE. კავშირში Supplies ორი ატრიბუტია: Shipping Mode (ტრანსპორტირების რეჟიმი) და Unit Cost (ერთეულის ღირებულება). მაგალითად, Supplies ერთმა შემთხვევამ შეიძლება დააფიქსიროს ის ფაქტი, რომ გამყიდველი X-ს შეუძლია გაგზავნოს C ნაწილი Y საწყობში, რომ გადაზიდვის რეჟიმი არის მეორე დღის საჰაერო გადაზიდვა და ღირებულებაა 5 \$ ერთეულზე.

აუცილებლად უნდა განვასხვავოთ სამეული კავშირი სამი ბინარული კავშირისაგან მაგალითად, Unit Cost (ერთეულის ღირებულება) არის Supplies (მომარაგება) კავშირის ატრიბუტი ნახაზზე 2-12 გ. Unit Cost (ერთეულის ღირებულება) ვერ იქნება სათანადოდ აღქმული რომელიმე შესაძლო ბინარული კავშირიდან რომელიმეში სამი არსის ტიპებს შორის, მაგალითად, PART (ნაწილი) და WAREHOUSE (საწყობი) შორის. ამრიგად, მაგალითად, თუ გვეტყოდნენ, რომ X გამყიდველს შეუძლია C ნაწილის გაგზავნა ერთეულის ღირებულებით 8 დოლარი, ეს მონაცემები არასრული იქნება, რადგან ისინი არ მიუთითებენ, თუ რომელ საწყობში გაიგზავნება ნაწილები.

როგორც ყოველთვის, ატრიბუტის არსებობა 2-12 გ ნახაზზე მოცემულ კავშირში Supplies მიუთითებს კავშირის ასოცირების არსის ტიპის შექმნაზე. ნახ. 2-14 გვიჩვენებს სამეული კავშირის ალტერნატიულ (და სასურველს) სურათს 2-12 გ. დიაგრამა 2-14-ში გამოიყენება (ასოციაციური) არსის ტიპით SUPPLY SCHEDULE, შეცვლაზე Supplies კავშირის ნაცვლად ნახაზი 2-12c- დან. ცხადია, რომ არსის ტიპის SUPPLY SCHEDULE დამოუკიდებელ ინტერესს წარმოადგენს მომხმარებლისთვის. ამასთან გასათვალისწინებელია, რომ იდენტიფიკატორი ჯერ კიდევ არ არის მინიჭებული SUPPLY SCHEDULE-ში. ეს მისაღებია. თუ E-R მოდელირების დროს ასოცირებულ არსს არ მიენიჭა იდენტიფიკატორი, იდენტიფიკატორი მიენიჭება (ან გასაღები) ლოგიკური მოდელირებისას. ეს იქნება კომპოზიტური იდენტიფიკატორი, რომლის კომპონენტები შედგება იდენტიფიკატორისგან თითოეული არსის ტიპისთვის (ამ მაგალითში, PART, VENDOR და WAREHOUSE).

როგორც ადრე აღვნიშნეთ, ჩვენ არ ვახდენთ სტრიქონების მარკირებას SUPPLY SCHEDULE- ის სამ არსზე. ეს იმიტომ ხდება, რომ ეს ხაზები არ წარმოადგენენ ბინარულ კავშირს. იმისთვის,



რომ შევინარჩუნოთ იგივე მნიშვნელობა, რაც ფიგურა 2-12 გ-ის სამეული კავშირისას, ჩვენ არ შეგვიძლია დავყოთ Supplies (მიწოდება) კავშირი სამ ბინარულ კავშირად.

არსებობს გარკვეული სახელმძღვანელო მითითება სამეული (და უფრო მარალი ხარისხის) კავშირებისთვის: ყველა სამეულის (ან უფრო მაღალი) კავშირის გადაყვანა ასოციაციურ არსებად (როგორც ამ მაგალითშია). ბევრი ავტორი მიიჩნევს, რომ მონაწილეობის შეზღუდვები (აღწერილი კარდინალურობის შეზღუდვების თვალსაზრისით) არ შეიძლება ზუსტად წარმოდგენილ იქნას სამეული კავშირებისთვის, ატრიბუტებით კავშირის ხაზზე ნიშნების გათვალისწინებით. ამასთან, ასოციაციურ არსად გადაქცევით შეიძლება შეზღუდვების ზუსტად წარმოდგენა. ასევე, E-R დიაგრამის ხატვის მრავალი ინსტრუმენტი, მათ შორის CASE ინსტრუმენტების უმეტესობა, ვერ ახდენენ სამეული კავშირების წარმოდგენას. ასე რომ, მართალია ეს ინსტრუმენტები სემანტიკურად ზუსტი არ არიან, უნდა გამოვიყენოთ ეს ინსტრუმენტები ასოციაციურ ერთეულთან სამეული ან უფრო მაღალი რიგის კავშირების წარმოსადგენად.

### კარდინალურობის შეზღუდვა

მონაცემთა მოდელირებაში არსებობს კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი აღნიშვნა საერთო და მნიშვნელოვან ბიზნეს წესების წარმოსადგენად. დავუშვათ, არსებობს ორი არსის ტიპი, A და B, რომლებიც შეერთებულია კავშირით. კარდინალურობის შეზღუდვა განსაზღვრავს B არსის იმ ეგზემპლართა რაოდენობას, რომლებიც შეიძლება (ან უნდა) უკავშირდებოდნენ A არსის თითოეულ ეგზემპლარს. მაგალითად, განვიხილოთ ვიდეო მაღაზია, რომელიც აქირავებს ფილმების DVD-ს. იმის გამო, რომ მაღაზიაში შეიძლება იყოს ერთზე მეტი DVD თითოეული ფილმისთვის, ეს ინტუიციურად არის კავშირი „ერთი-ბევრთან“ როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 2-16a. ასევე შესაძლებელია, რომ მაღაზიაში არ იყოს მოცემული დროს მოცემული ფილმის რაიმე DVD დისკი (მაგ., ყველა ასლი გაქირავებულია). ჩვენ გვჭირდება უფრო ზუსტი აღნიშვნა, რომ მიუთითოს კარდინალურობის დიაპაზონი კავშირისათვის.

### მინიმალური კარდინალურობა

კავშირის მინიმალური კარდინალურობა - ეს არის B არსის ეგზემპლარების მინიმალური რაოდენობა, რომელიც შეიძლება უკავშირდებოდეს A არსის თითოეულ ეგზემპლარს. ჩვენს DVD მაგალითში ფილმის DVD-ების მინიმალური რაოდენობა ნულოვანია. როდესაც მონაწილეთა მინიმალური რაოდენობა ნულოვანია, ჩვენ ვამბობთ, რომ არსის ტიპი B არჩევითად მონაწილეობს კავშირში. ამ მაგალითში DVD (სუსტი არსის ტიპი) არის Is Stocked As კავშირი სურვილისამებრ. ეს ფაქტი მითითებულია ნულოვანი სიმბოლოთი DVD არსის მახლობლად ხაზის გასწვრივ, ნახაზზე 2-16b.

### მაქსიმალური კარდინალურობა

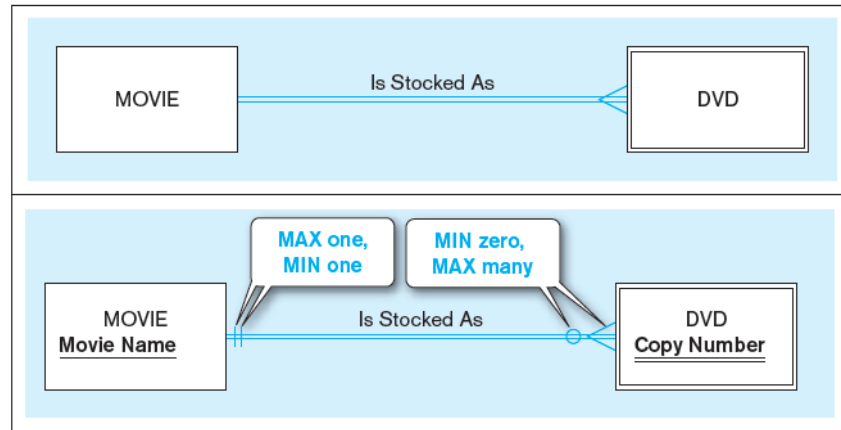
კავშირის მაქსიმალური კარდინალურობა - ეს არის B არსის ეგზემპლარების მაქსიმალური რაოდენობა, რომელიც შეიძლება უკავშირდებოდეს A არსის თითოეულ ეგზემპლარს. ვიდეოს მაგალითში, DVD არსის ტიპის მაქსიმალური კარდინალურობა არის "მრავალი" - ეს არის ერთზე მეტი დაუზუსტებელი რიცხვი. ამაზე მიუთითებს "ყორნის ფეხის" სიმბოლო DVD არსის სიმბოლოს გვერდით ხაზზე 2-16 ბ.

კავშირი რა თქმა უნდა, ორმხრივია, ამიტომ MOVIE (ფილმი) გვერდითაც არის კარდინალურობის აღნიშვნა. მივაქციოთ ყურადღება, რომ მინიმუმი და მაქსიმუმი ორივე ერთის ტოლია (იხ. სურათი 2-16 ბ). ამას კარდინალურობის სავალდებულობის ერთეულს

უწოდებენ. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ფილმის თითოეული DVD-ზე უნდა იყოს ზუსტად ერთი ფილმის ასლი. ზოგადად, კავშირში მონაწილეობა შეიძლება იყოს არჩევითი ან სავალდებულო მონაწილე არსებისათვის. თუ მინიმალური კარდინალობა ნულოვანია, მონაწილეობა არჩევითია; თუ მინიმალური კარდინალობა ერთია, მონაწილეობა სავალდებულოა.

**FIGURE 2-16** Introducing cardinality constraints  
(a) Basic relationship

(b) Relationship with cardinality constraints



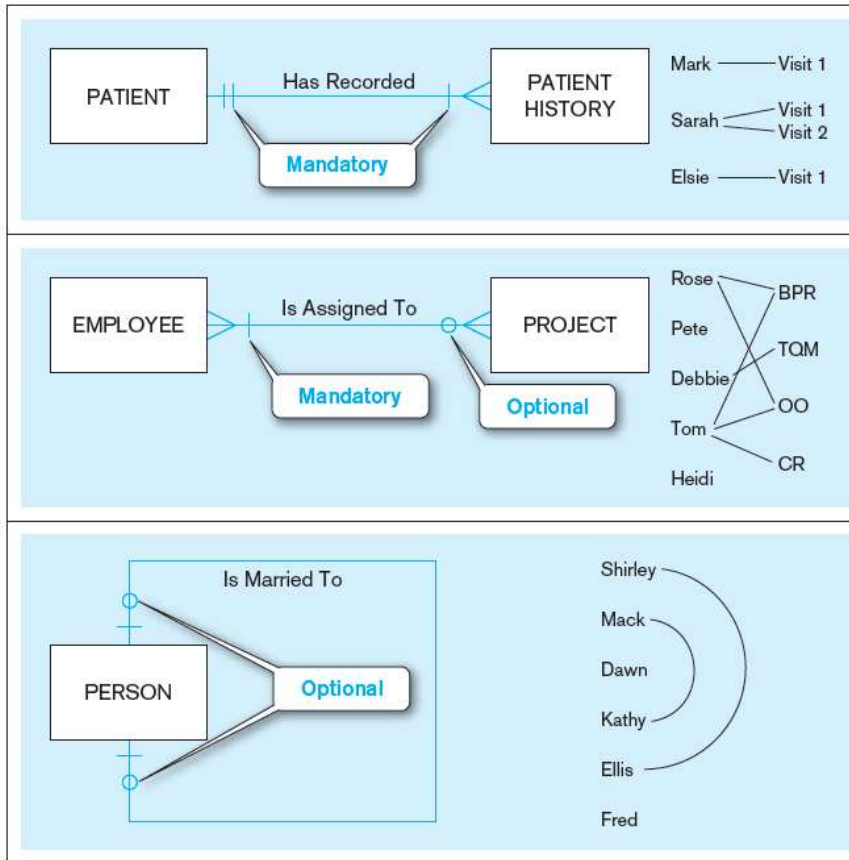
დიაგრამა 2-16 ბ-ზე არსის თითოეულ ტიპს დაემატა ზოგიერთი ატრიბუტი. გავითვალისწინოთ, რომ DVD წარმოდგენილია როგორც სუსტი არსი. იმიტომ, რომ DVD არ შეიძლება არსებობდეს, თუ ფილმი არ არსებობს. MOVIE-ს იდენტიფიკატორი არის ფილმის სახელი. DVD-ს არ აქვს უნიკალური იდენტიფიკატორი. ამასთან, ასლის ნომერი არის ნაწილობრივი იდენტიფიკატორი, რომელიც ფილმის სახელთან ერთად ცალსახად განსაზღვრავს DVD-ს ეგზემპლარს.

მოვიყვანოთ რამდენიმე მაგალითი კარდინალობის უფრო ნათლად წარმოსადგენად.

ნახაზზე 2-17 მოცემული სამი კავშირის მაგალითი, აჩვენებს მინიმალური და მაქსიმალური კარდინალობის ყველა შესაძლო კომბინაციას. თითოეულ მაგალითში აღნიშნულია ბიზნესის წესი თითოეული კარდინალობის შეზღუდვისთვის და ნაჩვენებია E-R აღნიშვნა. თითოეულ მაგალითში ასევე ნაჩვენებია კავშირის ზოგიერთი მაგალითი კავშირის ხასიათის გასარკვევად. ქვემოთ მოცემულია ბიზნესის წესები ნახაზზე 2-17 ნაჩვენები თითოეული მაგალითისთვის:

1. პაციენტმა (**PATIENT**) ჩაიწერა (**Has Recorded**) პაციენტის ისტორია (**PATIENT HISTORY**) (სურათი 2-17 ა) თითოეულ პაციენტს აქვს ერთი ან მეტი პაციენტის ისტორია (პაციენტის საწყისი ვიზიტი ყოველთვის აღირიცხება როგორც **PATIENT HISTORY** ეგზემპლარი). **PATIENT HISTORY** თითოეული ეგზემპლარი "ეკუთვნის" ზუსტად ერთ **PATIENT** (პაციენტს).
2. თანამშრომელი (**EMPLOYEE**) ინიშნება (**Is Assigned To**) პროექტზე (**PROJECT**) (სურათი 2-17 ბ) თითოეულ პროექტზე ინიშნება მინიმუმ ერთი თანამშრომელი მაინც (ზოგიერთ პროექტზე ერთზე მეტი). თითოეული თანამშრომელი შეიძლება ან (სურვილისამებრ) არ დაინიშნოს რომელიმე არსებულ პროექტზე (მაგალითად, თანამშრომელი პიტი) ან შეიძლება დაინიშნოს ერთ ან მეტ პროექტზე.

3. პიროვნება (**PERSON**) დაქორწინებულია (**Is Married To**) პიროვნებაზე (**PERSON**) (სურათი 2-17 გ) ეს არასავალდებულო კარდინალურობაა ორივე მიმართულებით - ნული ან ერთი, რადგან ადამიანი შეიძლება მოცემულ მომენტში იყოს დაქორწინებული ან არ იყოს.



**FIGURE 2-17** Examples of cardinality constraints  
(a) Mandatory cardinalities

(b) One optional, one mandatory cardinality

(c) Optional cardinalities

მაქსიმალური კარდინალურობა შესაძლებელია ფიქსირებული იყოს რიცხვით და არა ნებისმიერი მნიშვნელობით "მრავალი". მაგალითად, დავუშვათ, რომ კორპორატიული პოლიტიკა ადგენს, რომ თანამშრომელს შეუძლია ერთდროულად მაქსიმუმ ხუთ პროექტზე იმუშაოს. ჩვენ შეგვიძლია ამ ბიზნესის წესის ჩვენება, 5-ის განთავსებით ზემოთ ან ქვემოთ „ყვავის თათის“ ძირში PROJECT არსის გვერდით, სურათი 2-17 ბ.

### სამეული კავშირი

სურათი 2-14-ზე ჩვენ ვაჩვენეთ სამეული კავშირი ასოციაციური არსის ტიპითან SUPPLY SCHEDULE (მიწოდების გრაფიკი). ახლა ამ დიაგრამას დავამატოთ კარდინალურობის შეზღუდვები, ამ სიტუაციის ბიზნესის წესების საფუძველზე. E-R სქემა, შესაბამისი ბიზნესის წესებით, ნაჩვენებია ნახაზზე 2-18. გავითვალისწინოთ, რომ PART (ნაწილი) და WAREHOUSE (საწყობი) უნდა განეკუთვნებოდეს SUPPLY SCHEDULE (მიწოდების განრიგის) რომელიმე ეგზემპლარს, და VENDOR (მომწოდებელი) სურვილისამებრ შეიძლება არ იღებდეს მონაწილეობას. თითოეული მონაწილე სუბიექტის კარდინალურობა სავალდებულოა, რადგან

SUPPLY SCHEDULE თითოეული ეგზემპლარი დაკავშირებული უნდა იყოს თითოეული ამ არსის ტიპების ზუსტად ერთ ეგზემპლართან (მიწოდების გრაფიკი არის ასოციაციური არსი).

როგორც ადრე აღვნიშნეთ, სამეული კავშირი არ არის სამი ორობითი კავშირის ექვივალენტური. სამწუხაროდ, სამეული კავშირების გამოსახვა CASE-ის მრავალი ინსტრუმენტით შეუძლებელია; ამის ნაცვლად, იძულებული ვართ წარმოადგინოთ სამეული კავშირები, როგორც სამი ორობითი (ანუ ასოციაციური ერთეული, რომელსაც აქვს ორი ორობითი კავშირი) თუ იძულებულნი ვართ დავხაზოთ სამი ორობითი კავშირი, მაშინ არ უნდა დავხაზოთ ორობით ურთიერთობები სახელებით და უნდა დავრწმუნდეთ, რომ კარდინალობა სამი ძლიერი არსის გვერდით არის სავალდებულო.

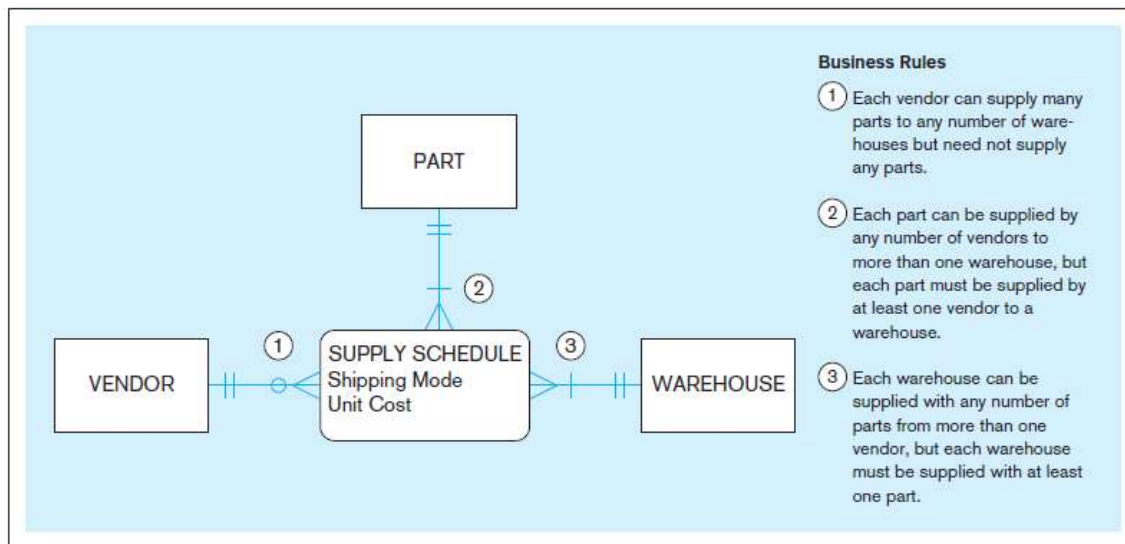


FIGURE 2-18 Cardinality constraints in a ternary relationship

## დროზე დამოკიდებული მონაცემების მოდელირება

მონაცემთა ბაზის შინაარსი დროთა განმავლობაში იცვლება. მას შემდეგ განახლდა ინტერესი მიკვლევადობის და ორგანიზაციის ისტორიის სურათის რეკონსტრუქციისადმი სხვადასხვა მარეგულირებელი მოთხოვნებისთვის უზრუნველსაყოფად. მაგალითად, მონაცემთა ბაზაში, რომელიც შეიცავს პროდუქტის ინფორმაციას, თითოეული პროდუქტის ერთეული ფასი შეიძლება შეიცვალოს, მატერიალური და შრომითი ხარჯების და საბაზრო პირობების ცვალებადობის გამო. თუ საჭიროა მხოლოდ მიმდინარე ფასის დაფიქსირება, ფასის მოდელირება შესაძლებელია როგორც ერთმნიშვნელოვანი ატრიბუტი. ამასთან, საბუღალტრო აღრიცხვის, ბილინგის, ფინანსური ანგარიშგების და სხვა მიზნებისათვის, სავარაუდოდ, საჭიროა ფასების ისტორიის და თითოეული პერიოდის მოქმედების ვადის შნახვა. როგორც სურათი 2-19 გვიჩვენებს, შესაძლებელია ამ მოთხოვნის კონცეპტუალიზაცია, როგორც ფასების სერია და თითოეული ფასის მოქმედების თარიღი. ამის შედეგად წარმოიქმნება (კომპოზიტიური) მრავალმნიშვნელოვანი ატრიბუტი, სახელწოდებით Price History, კომპონენტებით Price (ფასი) და Effective Date (მოქმედების თარიღი). ასეთი კომპოზიციური,

მრავალმნიშვნელოვანი ატრიბუტის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ის, რომ კომპონენტის ატრიბუტები ერთად განიხილებიან. ამრიგად, ნახაზზე 2-19, თითოეული ფასი დაწყვილებულია ძალაში შესვლის (Effective Date) შესაბამის თარიღთან.

დიაგრამა 2-19-ში, ატრიბუტის Price (ფასი) თითოეულ მნიშვნელობას აქვს „დროითი ჭდე“ (time stamp) რომელიც აღნიშნავს მისი მოქმედების თარიღს (Effective Date). დროის ჭდე უბრალოდ დროის მნიშვნელობაა, მაგალითად თარიღი და დრო, რომელიც დაკავშირებულია მონაცემთა მნიშვნელობასთან. დროის ჭდე შეიძლება უკავშირდებოდეს მონაცემთა ნებისმიერ მნიშვნელობას, რომელიც დროთა განმავლობაში იცვლება, როდესაც ამ მონაცემთა მნიშვნელობების ისტორიის შენახვა/შენარჩუნება საჭიროა. დროის მარკები შეიძლება ჩაიწეროს მონაცემის მნიშვნელობის შეტანის დროს (ტრანზაქციის დრო); მონაცემის მნიშვნელობის ძალაში შესვლის ან მოქმედების შეწყვეტის დროს; ან კრიტიკული მოქმედებების შესრულების დრო, როგორიცაა განახლებები, შესწორებები ან აუდიტები. ეს სიტუაცია მსგავსია თანამშრომელთა უნარების დიაგრამების ნახ. 2-15 ბ-ზე; ამრიგად, ალტერნატივა, რომელიც არ არის ნაჩვენები ნახ. 2-19-ზე, არის ფასების ისტორიის ცალკე არსის ტიპის გამოყოფა, როგორც ხდება Microsoft Visio- ს გამოყენებით.

მარტივი დროის ჭედის გამოყენება (როგორც წინა მაგალითში) ხშირად საკმარისია დროზე დამოკიდებული მონაცემების მოდელირებისათვის. ამასთან, დრომ შეიძლება შემოიტანოს ფაქიზი სირთულეები მონაცემთა მოდელირებაში. მაგალითად, განვიხილოთ სურათი 2-17 გ. მოცემული დროის მომენტისთვის და არა ისტორიის საჩვენებლად. მეორეს მხრივ, თუ ჩვენ დაგვჭირდებოდა ინდივიდების ქორწინების სრული ისტორიის აღრიცხვა, ურთიერთობა Is Married To იქნებოდა არასავალდებულო ურთიერთობა „ბევრი-ბევრთან“, გარდა ამისა, შეიძლება დაგვჭირდეს თითოეული ქორწინების დასაწყისი და დასრულების თარიღის (სურვილისამებრ) დაფიქსირება; ეს თარიღები, ნახაზი 2-13 გ-ში მოცემული „მასალების სტრუქტურის“ (bill-of-materials) მსგავსი იქნება კავშირის ატრიბუტის ან ასოციაციური არსის ატრიბუტებით წარმოდგენილი.

### არსების ტიპებს შორის მრავლობითი კავშირების მოდელირება

მოცემულ ორგანიზაციაში შეიძლება არსებობდეს ერთზე მეტი კავშირი ერთი და იგივე არსების ტიპებს შორის. ნახაზზე 2-21 ნაჩვენებია ორი მაგალითი. დიაგრამა 2-21 ა გამოსახავს ორი კავშირის არსის ტიპებს შორის EMPLOYEE და DEPARTMENT. ამ ფიგურაში, გამოყენებულია სახელწოდებები თითოეული მიმართულების კავშირისათვის; ამ აღნიშვნით აშკარად ჩანს, თუ რა კარდინალურობაა კავშირის თითოეული მიმართულებისთვის (რაც მნიშვნელოვანი ხდება EMPLOYEE -ზე უნარული კავშირის მნიშვნელობის გასარკვევად). ერთი კავშირი EMPLOYEE უკავშირებს DEPARTMENT, სადაც ისინი მუშაობენ. ეს კავშირი არის „ერთი-ბევრთან“, რომელსაც აქვს მიმართულება Has Workers და სავალდებულოა ორივე მიმართულებით. ეს ნიშნავს, რომ დეპარტამენტს უნდა ჰყავდეს მინიმუმ ერთი თანამშრომელი, რომელიც იქ მუშაობს (შესაძლოა დეპარტამენტის მენეჯერი) და თითოეული თანამშრომელი უნდა მუშაობდეს ზუსტად ერთ განყოფილებაში (შენიშვნა: ეს კონკრეტული ბიზნეს წესებია, რომლებიც საილუსტრაციოდ გამოვიყენეთ. მნიშვნელოვანია, რომ შემუშავდეს E-R დიაგრამა კონკრეტული სიტუაციისთვის იმ ბიზნესის წესების სრული გაგებით, რომლებიც გამოიყენება ამ გარემოში. მაგალითად, თუ EMPLOYEE შეიძლება



მოიცავდეს პენსიონერებს, მაშინ თითოეული თანამშრომელი შეიძლება მუშაობდეს ზუსტად ერთ განყოფილებაში; გარდა ამისა E-R მოდელი 2-2 ა – ზე მოცემულია ის, რომ ორგანიზაცია უნდა ინახავდეს ინფორმაციას ამჟამად რომელ დეპარტამენტში (DEPARTMENT) მუშაობს თითოეული თანამშრომელი (EMPLOYEE), და არა დეპარტამენტის დასაქმების ისტორიას. აუცილებლად უნდა გვახსოვდეს - მონაცემთა მოდელის სტრუქტურა ასახავს ინფორმაციას, რომლის დამახსოვრებასაც საჭიროებს ორგანიზაცია).

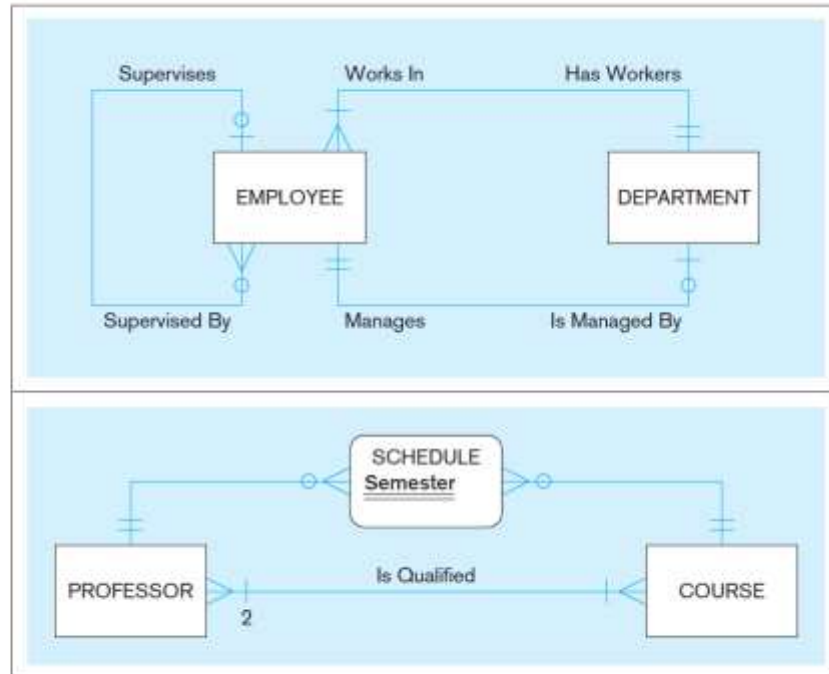
მეორე კავშირი თანამშრომელსა (EMPLOYEE) და დეპარტამენტს (DEPARTMENT) შორის ასახავს თითოეულ დეპარტამენტის დამოკიდებულებას იმ თანამშრომელთან, რომელიც ხელმძღვანელობს ამ განყოფილებას. კავშირი DEPARTMENT -> EMPLOYEE, რომელსაც ამ მიმართულებას - Is Managed By - ასახავს სავალდებულოა, მიუთითებს, რომ დეპარტამენტს უნდა ჰყავდეს ზუსტად ერთი მენეჯერი. EMPLOYEE -> DEPARTMENT მიმართულების კავშირი Manages (ხელმძღვანელობს) არასავალდებულოა, რადგან მოცემული თანამშრომელი ან არის ან არ არის განყოფილების მენეჯერი.

დიაგრამა 2-21 ა ასევე აჩვენებს უნიარულ კავშირს, რომელითაც თითოეულ თანამშრომელს უკავშირებს მის ხელმძღვანელს და პირიქით. ეს კავშირი აღრიცხავს ბიზნესის წესს, რომ თითოეულ თანამშრომელს შეიძლება ჰყავდეს ზუსტად ერთი ხელმძღვანელი (Supervised By). და პირიქით, თითოეულ თანამშრომელს შეუძლია ზედამხედველობა გაუწიოს თანამშრომელთა ნებისმიერ რაოდენობას ან შეიძლება არ იყოს ზედამხედველი.

სურათი 2-21 ბ-ში მოცემულია ორი კავშირი არსის ტიპების პროფესორსა (PROFESSOR) და კურსს (COURSE) შორის. კავშირი Is Qualified უთანადებს პროფესორებს იმ კურსებთან, რომელთა სწავლისთვისაც გააჩნიათ კვალიფიკაცია. მოცემულ კურსს უნდა ჰყავდეს მინიმუმ ორი კვალიფიციური ინსტრუქტორი (მაგალითი იმისა, თუ როგორ გამოიყენება ფიქსირებული მნიშვნელობა მინიმალური ან მაქსიმალური კარდინალურისთვის). ეს აღნიშნავს, რომ კურსი არასოდეს იქნება ერთი ინსტრუქტორის "საკუთრება". პირიქით, თითოეულ ინსტრუქტორს უნდა ჰქონდეს კვალიფიკაცია, რომ ასწავლოს მინიმუმ ერთი კურსი მაინც (გონივრული მოლოდინი).

კვლავ განვიხილოთ ნახ. 2-21 ბ. გავარკვიოთ რა არის SCHEDULE ასოციაციური არსის იდენტიფიკატორი. გასათვალისწინებელია, რომ Semester (სემესტრი) ნაწილობრივი იდენტიფიკატორია; ამრიგად, სრული იდენტიფიკატორი იქნება PROFESSOR-ის იდენტიფიკატორი, დამატებული როგორც კურსის (COURSE) იდენტიფიკატორი, ასევე Semester. იმის გამო, რომ ასოციაციური არსისთვის ასეთი სრული იდენტიფიკატორი შეიძლება გახდეს გრძელი და რთული, ხშირად ხდება სუროგატი იდენტიფიკატორების შექმნა თითოეული ასოციაციური არსისთვის; ამგვარად Schedule ID (განრიგის ID) შეიქმნება როგორც SCHEDULE იდენტიფიკატორი, ხოლო Semester იქნება ატრიბუტი. ამ შემთხვევაში დაიკარგა მკაფიო ბიზნეს წესი, რომლის მიხედვით PROFESSOR და COURSE იდენტიფიკატორების და Semester კომბინაცია უნდა იყოს უნიკალური თითოეული SCHEDULE ეგზემპლარისათვის (რადგან ეს კომბინაცია არის განრიგის იდენტიფიკატორი). რა თქმა უნდა, ამას შეიძლება დაემატოს კიდევ ერთი ბიზნესის წესი.

**FIGURE 2-21** Examples of multiple relationships  
(a) Employees and departments



(b) Professors and courses (fixed lower limit constraint)

### კავშირების სახელდება და განმარტება

მონაცემთა ობიექტების სახელდების ზოგადი სახელმძღვანელო მითითებების გარდა, კავშირების სახელდების რამდენიმე სპეციალური სახელმძღვანელო მითითება არსებობს, რომლებიც შემდეგში მდგომარეობს:

- კავშირის სახელი არის *ზმნური ფრაზა* (მაგალითად, Assigned To - დაინიშნა , Supplies - უწოდებენ, Teaches - ასწავლის). კავშირები წარმოადგენენ მოქმედებებს, რომლებიც ჩვეულებრივ აწმყო დროშია, ამიტომ გარდამავალი ზმნები (მოქმედება რაღაცაზე) ყველაზე შესაფერისია. კავშირის სახელი ასახავს განხორციელებულ მოქმედებას და არა მოქმედების შედეგს (მაგალითად, გამოიყენეთ Assigned To და არა Assignment). სახელი ასახავს მონაწილე არსის ტიპებს შორის ურთიერთქმედების შინაარსს და არა პროცესს (მაგალითად, გამოიყენეთ EMPLOYEE is Assigned To a PROJECT, და არა EMPLOYEE is Assigning a PROJECT)
- თავიდან უნდა აიცილოთ ბუნდოვანი სახელები, როგორიცაა Has-„აქვს“ ან Is Related To - „არის დაკავშირებული“. გამოიყენეთ აღწერითი, ძლიერი ზმნური ფრაზები, რომლებიც ხშირად აღებულია მოქმედების ზმნებიდან, რომლებიც გვხვდება კავშირის განსაზღვრებაში.

ასევე არსებობს კავშირების განმარტების გარკვეული კონკრეტული სახელმძღვანელო მითითებები, რომლებიც შემდეგში მდგომარეობს:

- კავშირის განმარტება განსაზღვრავს *რა მოქმედება ხორციელდება და რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი*. შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს იმის მითითება, ვინ ან რა ახორციელებს მოქმედებას, მაგრამ არ არის მნიშვნელოვანი ახსნა, თუ როგორ ხდება მოქმედება. კავშირში ჩართული ბიზნეს ობიექტების მითითება ბუნებრივია, მაგრამ იმის გამო, რომ E-R

დიაგრამა გვიჩვენებს, თუ რა ტიპის არსები მონაწილეობენ კავშირებში და სხვა აღწერები განმარტავს არსების ტიპებს, არაა საჭირო ბიზნესის ობიექტების აღწერა.

- შესაძლოა ასევე მნიშვნელოვანი იყოს *მოქმედების სიცხადისათვის მაგალითები*. მაგალითად, Registered For სტუდენტსა და კურსს შორის კავშირისათვის შეიძლება სასარგებლო იყოს იმის ახსნა, რომ ეს მოიცავს როგორც ადგილზე რეგისტრაციას, ასევე ონლაინ რეგისტრაციას და მოიცავს რეგისტრაციებს, რომლებიც ხორციელდება აკადემიური რეგისტრაციის პერიოდში.
- განმარტებამ უნდა *განსაზღვროს ნებისმიერი არასავალდებულო მონაწილეობა*. უნდა აიხსნას თუ რა პირობებში ხდება ნულოვანი კავშირის შემთხვევები, შეიძლება ეს მოხდეს მხოლოდ მაშინ, როდესაც არსის ეგზემპლარი პირველად შეიქმნება, ან შეიძლება ეს მოხდეს ნებისმიერ დროს. მაგალითად, „Registered For კურსს უკავშირებს სტუდენტს, რომლებიც დარეგისტრირდნენ, და კურსები, რომლებზეც სტუდენტი დარეგისტრირდა. რეგისტრაციის პერიოდის დაწყებამდე კურსზე არ იქნება სტუდენტი დარეგისტრირებული და შეიძლება არასოდეს ჰყავდეს რეგისტრირებული სტუდენტი. სტუდენტი არ დარეგისტრირდება არცერთ კურსზე რეგისტრაციის პერიოდის დაწყებამდე და შეიძლება არ დარეგისტრირდეს არც ერთ კურსზე (ან შეიძლება დარეგისტრირდეს კურსზე, შემდეგ კი უარი თქვას რომელიმე ან ყველა კურსზე).
- კავშირის განმარტებამ ასევე მკაფიოდ *გამოხატოს მაქსიმალური კარდინალურობის მიზეზი*, გარდა შემთხვევისა „მრავალი“. მაგალითად, Assigned To კავშირი თანამშრომლის დასაკავშირებლად იმ პროექტებთან, რომლებშიც ეს თანამშრომელია ჩართული და პროექტთან დაკავშირებული თანამშრომლების აღსარიცხად. ორგანიზაციის შინაგანაწესის გამო, თანამშრომელი არ შეიძლება მოცემულ დროის განმავლობაში ოთხზე მეტ პროექტში ღებულობდეს მონაწილეობას. ეს მაგალითი, ასახავს ბევრ ბიზნეს წესს, რომელიც განსაზღვრავს მაქსიმალურ კარდინალურობას, რომელიც ასევე არ იყოს მუდმივი. ამ მაგალითში, ახალმა შინაგანაწესმა შეიძლება გაზარდოს ან შეამციროს ეს ზღვარი. ამრიგად, მაქსიმალური კარდინალურობის განსაზღვრაში უნდა განხორციელდეს ცვლილებები.
- კავშირების განმარტებამ უნდა *ახსნას ურთიერთგამომრიცხავი კავშირები*. ურთიერთგამომრიცხავი ურთიერთობები არის ურთიერთობები, რომელთა არსების ეგზემპლარს შეუძლია მონაწილეობა მიიღოს რამდენიმე ალტერნატიული კავშირიდან მხოლოდ ერთში. განვიხილოთ შემდეგი მაგალითი: „Playys On აკავშირებს უნივერსიტეტთაშორის სპორტულ გუნდს თავის სტუდენტ-მონაწილეებთან და მიუთითებს, თუ რომელ გუნდებში თამაშობს სტუდენტი. სტუდენტებს, რომლებიც თამაშობენ უნივერსიტეტთაშორის სპორტულ გუნდებში, არ შეუძლიათ იმუშაონ უნივერსიტეტის სამსახურში. ურთიერთგამომრიცხავი შეზღუდვის კიდეც ერთი მაგალითია, როდესაც თანამშრომელი არ შეიძლება ერთსა და იმავე თანამშრომელის მენეჯერიც იყოს და იყოს მასზე დაქორწინებული.
- კავშირის განმარტებამ უნდა *ახსნას მასში მონაწილეობის ნებისმიერი შეზღუდვა*. ურთიერთგამომრიცხველობა ერთ-ერთი შეზღუდვაა, მაგრამ შეიძლება იყოს სხვაც. მაგალითად, კავშირი Supervised By უკავშირებს თანამშრომელს სხვა თანამშრომლებთან, რომლებსაც იგი ზედამხედველობს და თანამშრომელს უკავშირებს სხვა თანამშრომელს,

რომელიც მას ზედამხედველობს. თანამშრომელს არ შეუძლია მასზე ზედამხედველობა, ხოლო თანამშრომელს არ შეუძლია სხვა თანამშრომლებზე ზედამხედველობა, თუ მისი სამუშაო კლასიფიკაციის დონე 4-ზე დაბალია.

- კავშირის განმარტებამ უნდა ახსნას ისტორიის მასშტაბები, რომლებიც ინახება კავშირში. მაგალითად, ” ხდება საავადმყოფოს საწოლის დაკავშირება (მიმაგრება) პაციენტთან. ინახება მხოლოდ მიმდინარე საწოლის დაკავება (მიმაგრება). როდესაც პაციენტის მიიღება არ ხდება, ეს პაციენტი არ არის მიმაგრებული საწოლზე, ხოლო საწოლი შეიძლება ვაკანტური იყოს დროის ნებისმიერ მონაკვეთში”. კავშირის ისტორიის აღწერის კიდევ ერთი მაგალითია: „ადგილი“ აკავშირებს მომხმარებელს იმ შეკვეთებთან, რომლებიც მან დადო ჩვენს კომპანიასთან და უკავშირებს შეკვეთას დაკავშირებულ მომხმარებელთან. მხოლოდ ორი წლის შეკვეთები ინახება მონაცემთა ბაზაში, ამიტომ ყველა შეკვეთა ვერ მიიღებს მონაწილეობას ამ ურთიერთობაში“.
- კავშირის განმარტებამ უნდა ახსნას, *შეუძლია თუ არა კავშირის ეგ ზემპლარში მონაწილე არსის ეგ ზემპლარს გადასცეს მონაწილეობა კავშირის სხვა ეგ ზემპლარს*. მაგალითად, „ადგილი აკავშირებს მომხმარებელს იმ შეკვეთებთან, რომლებიც მან დადო ჩვენს კომპანიასთან და უკავშირებს შეკვეთას დაკავშირებულ მომხმარებელთან. შეკვეთა სხვა მომხმარებელზე არ გადაეცემა“.