**Datu bāzes izstrāde**

Kā piemēru ņemsim projekta organizācijas datubāzi. Šādas organizācijas galvenā darbība ir projektu īstenošana saskaņā ar līgumiem ar klientiem.

1. **Infoloģiskā projektēšana.**

Datu bāze ir izveidota organizācijas vadības, projektu vadītāju un projektu dalībnieku informācijas apkalpošanai. Datubāzē jāiekļauj dati par organizācijas nodaļām, darbiniekiem un projektiem.

Saskaņā ar priekšmetu jomu sistēma ir veidota, ņemot vērā šādas funkcijas:

* Katrs darbinieks strādā noteiktā nodaļā, un katrā nodaļā var strādāt vairāki darbinieki.
* Katrs projekts pieder noteiktai nodaļai, un katra nodaļa var būt atbildīga par vairākiem projektiem.
* Katrs darbinieks var piedalīties vairāku projektu īstenošanā, pie katra projekta var strādāt vairāki darbinieki.
* Katram projektam tiek nozīmēts vadītājs no tās nodaļas darbinieku vidus, kurai projekts pieder.
* Katrs projekts jāpabeidz laikā, katrs projekts var sastāvēt no vairākiem posmiem. Ja projekts sastāv no viena posma, tad tā īstenošanas laikam jāsakrīt ar visa projekta laiku.
* Darbinieka alga ir atkarīga no ieņemamā amata, par dalību projektos darbinieks saņem papildu atalgojumu.
* Darbinieku līdzdalības veidi projektos: vadītājs, konsultants, izpildītājs.
* Katra nodaļa aizņem vienu vai vairākas telpas (istabas), katrā telpā var būt viens vai vairāki fiksētie telefoni.

Lai izveidotu ER modeli, ir jāatlasa priekšmeta apgabala entītijas un jānorāda to atribūti:

1. Nodaļas. Atribūti: nosaukums, saīsinājums, telpas, tālruņi.
2. Darbinieki. Atribūti: Vārds uzvārds, dzimšanas datums, pases dati, dzimums, personas kods, adrese, telefona numurs, izglītības dati (augstāka, vidēja speciāla utt.), amats, alga, lietotājvārds.
3. Projekti. Atribūti: līguma numurs, pilns projekta nosaukums, projekta saīsinātājs nosaukums, līguma parakstīšanas datums, klients, klienta kontaktinformācija, projekta sākuma datums, projekta pabeigšanas datums, projekta summa, projekta faktiskais pabeigšanas datums, saņemta summa par projektu līdz šim datumam.
4. Projekta posmi. Atribūti: numurs pēc kārtas, nosaukums, posma sākuma datums, posma pabeigšanas datums, atskaites forma, posma naudas summa, saņemta summa par posmu līdz šim datumam.

Pamatojoties uz entītijām, izveidosim ER diagrammu (1.att.)

PROJEKTI

izpildīt

**NODAĻAS**

1 N

1 1

N

iekļaut

strādāt

vadīt

1

N M N

piedalīties

DARBINIEKI

PROJEKTA POSMI

N

1.att. ER-diagramma

Definēsim lietotāju grupas, to galvenos uzdevumus un vaicājumus datu bāzei:

1. Organizāciju vadītāji

* Jaunu līgumu noslēgšana
* Projektu vadītāju nozīmēšana
* Visu projektu dalībnieku saraksta iegūšana
* Izmaiņas oficiālajās algās un štatu sarakstā
* Pilnīgas informācijas iegūšana par projektiem
* Izmaiņu veikšana projekta datos
* Pabeigto projektu datu arhivēšana

1. Projekta vadītājs

* Projekta dalībnieku nozīmēšana
* Konkrētā projektā dalībnieku saraksta iegūšana
* Pilnīgas informācijas iegūšana par projektu, kura vadītājs viņš ir
* Informācijas iegūšana par darbiniekiem, kuri var kļūt par projekta dalībniekiem
* Darbinieku papildu atalgojuma apmēra noteikšana konkrētam projektam
* Izmaiņu veikšana datos par projekta posmiem

1. HR (personāldaļas) darbinieki

* Darbinieku pieņemšana/atlaišana darbā
* Izmaiņu veikšana darbinieku datos

1. Grāmatveži

* Algas lapu saņemšana

1. Darbinieki, kas piedalās projektos

* Apskatīt datus par citiem projekta dalībniekiem
* Datu apskate par projektu termiņiem un atskaites forma

1. **Prasību noteikšana darbības videi, kurā informācijas sistēma darbosies**

Lai izpildīt šo soli, ir jāzina (vismaz aptuveni) organizācijas darba apjoms (t.i., projektu un darbinieku skaits), kā arī priekšstats par pieprasījumu būtību un intensitāti.

Sistēmas funkcionēšanai nepieciešamo ārējās atmiņas apjomu veido divas sastāvdaļas: DBVS moduļu (kodola, utilītas, palīgprogrammas) aizņemtās atmiņas un datiem atvēlētās atmiņas (MD). Reālām datu bāzēm MD parasti ir visnozīmīgākā.

Pamatojoties uz priekšmeta jomu analīzes rezultātiem, var aptuveni novērtēt datu uzglabāšanai nepieciešamo atmiņas apjomu.

Pieņemsim, ka:

* Paralēli tiek realizēti aptuveni 10 projekti, darbs pie projekta ilgst vidēji 1 gadu (1Mb uz katru projektu);
* Katrs projekts sastāv vidēji no 4 posmiem (0,5Mb katrā posmā);
* Uzņēmumā strādā 100 darbinieki (0,5mb uz katru darbinieku);
* Katra projekta īstenošanā vidēji iesaistīti 10 darbinieki (katram 0,2Mb);
* Novecojušie dati tiek nodoti arhīvā (uzkrāti datu bāzes arhīvā).

Tad atmiņas apjoms datu glabāšanai pirmajā gadā būs aptuveni:

Koeficients 2 ir nepieciešams, lai ņemtu vērā nepieciešamību piešķirt atmiņu papildu struktūrām (piemēram, indeksiem). Atmiņas apjoms katru gadu palielināsies par tādu pašu apjomu, vienlaikus saglabājot darba apjomu.

Nepieciešamais RAM apjoms tiek noteikts, pamatojoties uz pieprasījumu intensitātes un iegūto datu apjoma analīzi. Mūsu datubāzei nepieciešamais atmiņas apjoms ir mazs, tāpēc datora ārējās un operatīvās atmiņas apjomam nav īpašu prasību.

1. **Datu bāzes pārvaldības sistēmas (DBVS) un citu programmatūras rīku izvēle**

Informācijas uzdevumu analīze parāda, ka gandrīz visas datoru DBVS (MS Access, Firebird, MySQL u.c.) ir piemērotas nepieciešamo funkciju ieviešanai. Visi no tiem atbalsta relāciju datu modeli un nodrošina dažādas iespējas darbam ar datiem.

Lai realizēt datu bāzi izmantosim MySQL datu bāzes vadības sistēmu. Tai ir augsts darbības augstums, nodrošina atbalstu gandrīz visām CMS, uzticama un vienkārša drošības sistēma, nodrošina atbalstu vairāku veidu tabulām, vienā tabulā var būt vairāki miljoni ierakstu.

1. **Relāciju datu bāzes loģiskā projektēšana**

Attiecības, kas iegūtas pēc normalizācijas ir parādītas tabulās 1. – 10.

1.tabula. Attiecību shēma NODAĻAS (Departs)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Nodaļas saīsinājums | D\_ID | V(12) | **Primāra atslēga** |
| Nodaļas nosaukums | D\_NAME | V(100) | Obligāts lauks |

2.tabula. Attiecību shēma TELPAS (Rooms)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Nodaļa | R\_DEPART | V(12) | Ārēja atslēga (uz Departs) |
| Telpas numurs | R\_ROOM | N(4) | **Unikāla salikta atslēga** |
| Telefons | R\_PHONE | V(20) |

3.tabula. Attiecības shēma AMATS (Posts)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Amata nosaukums | P\_POST | V(30) | **Primāra atslēga** |
| Alga | P\_SAL | N(8,2) | Obligāts lauks, >500eur |

4.tabula. Attiecības shēma DARBINIEKI (Employees)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Darbinieka ID | E\_ID | N(4) | **Primāra salikta atslēga** |
| Uzvārds | E\_LNAME | V(25) | Obligāts lauks |
| Vārds | E\_FNAME | V(30) | Obligāts lauks |
| Dzimšanas datums | E\_BORN | D | Obligāts lauks |
| Dzimums | E\_GENDER | C(1) | Obligāts lauks |
| Sērijas un pases numurs | E\_PASP | C(10) | Obligāts unikāls lauks |
| Pases izdošanas datums | E\_DATE | D | Obligāts lauks |
| Pases izdošanas nodaļa | E\_GIVEN | V(50) | Obligāts lauks |
| Personas kods | E\_PN | C(12) | Obligāts unikāls lauks |
| Nodaļa | E\_DEPART | V(12) | Ārēja atslēga (uz Departs) |
| Amats | E\_POST | V(30) | Ārēja atslēga (uz Posts) |
| Telpas numurs | E\_ROOM | N(4) | Salikta ārēja atslēga (uz Rooms) |
| Darbs tālrunis | E\_PHONE | V(20) |
| Atslēgvārds | E\_LOGIN | V(30) |  |

5.tabula. Attiecību shēma IZGLĪTĪBA (Edu)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Darbinieka ID | U\_ID | N(4) | Ārēja atslēga (uz Employees) |
| Izglītības veids | U\_TYPE | V(20) | Obligāts lauks |
| Specialitāte | U\_SPEC | V(40) |  |
| Diploma Nr. | U\_DIPLOM | V(15) |  |
| Izlaiduma gads | U\_YEAR | N(4) | Obligāts lauks |

6.tabula. attiecību shēma ADRESES-TĀLRUNI (AdrTel)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Darbinieka ID | A\_ID | N(4) | Ārēja atslēga (uz Employees) |
| Adrese | A\_ADDR | V(50) |  |
| Tālrunis | A\_PHONE | V(30) |  |

Tabulās IZGLĪTĪBA un ADRESES-TĀLRUNI nav potenciālu atslēgu, taču mēs neieviesīsim primārās saliktas atslēgas, jo uz šīm tabulām neviens neatsaucas.

7.tabula. Attiecību shēma PASŪTĪTĀJI (Clients)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Pasūtītāja ID | C\_ID | N(4) | **Primāra salikta atslēga** |
| Pasūtītāja nosaukums | C\_COMPANY | V(40) | Obligāts lauks |
| Pasūtītāja adrese | C\_ADDR | V(50) | Obligāts lauks |
| Kontaktpersona | C\_PERSON | V(50) | Obligāts lauks |
| Tālrunis | C\_PHONE | V(30) |  |

8.tabula. Attiecību shēma PROJEKTI (Projects)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** |
| Projekta ID | P\_ID | N(6) | Obligāts unikāls lauks |
| Projekta nosaukums | P\_TITLE | V(100) | Obligāts lauks |
| Nosaukuma saīsinājums | P\_ABBR | C(10) | **Primāra atslēga** |
| Nodaļa | P\_DEPART | V(12) | Ārēja atslēga (uz Departs) |
| Pasūtītājs | P\_COMPANY | N(4) | Ārēja atslēga (uz Clients) |
| Vadītājs | P\_CHIEF | N(4) | Ārēja atslēga (uz Employees) |
| Projekta sākuma datums | P\_BEGIN | D | Obligāts lauks |
| Projekta beiguma datums | P\_END | D | Obligāts lauks, lielāks par sākuma datumu |
| Reāls beigu datums | P\_FINISH | D | Lielāks par sākuma datumu |
| Projekta izmaksas | P\_COST | N(10) | Obligāts lauks, >0 |

9.tabula. Attiecību shēma PROJEKTA POSMI (Stages)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** | |
| Projekts | S\_PRO | C(10) | Ārēja atslēga (uz Projects) | **Primāra salikta atslēga** |
| Posma Nr. | S\_NUM | N(2) |  |
| Posma nosaukums | S\_TITLE | V(200) | Obligāts lauks | |
| Posma sākuma datums | S\_BEGIN | D | Obligāts lauks | |
| Posma beigu datums | S\_END | D | Obligāts lauks, lielāks par sākuma datumu | |
| Reāls beigu datums | S\_FINISH | D | Lielāks par sākuma datumu | |
| Posma izmaksas | S\_COST | N(10) | Obligāts lauks | |
| Posma saņemta summa | S\_SUM | N(10) | Obligāts lauks, pec noklusējuma - 0 | |
| Atskaites forma | S\_FORM | V(100) | Obligāts lauks | |

10.tabula. Attiecību shēma DALĪBA (Job)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lauka saturs** | **Lauka nosaukums** | **Tips, garums** | **Piezīmes** | |
| Projekts | J\_PRO | C(10) | Ārēja atslēga (uz Projects) | **Primāra salikta atslēga** |
| Darbinieks | J\_EMP | N(4) | Ārēja atslēga (uz Employees) |
| Loma | J\_ROLE | V(20) | Obligāts lauks |
| Piemaksas | J\_BONUS | N(2) |  | |

Datu bāzes shēma pēc normalizācijas ir parādīta 2.attēlā.

**PASŪTĪTĀJI (Clients)**

POSMI (Stages)

Pasūtītāja ID

TELPAS (Rooms)

PROJEKTI (Projects)

**NODAĻAS (Departs)**

Nodaļas ID Projekta ID

DALĪBA (Job)

DARBINIEKI (Employees)

AMATS (Posts)

Amats Darbinieka ID

Darbinieka ID

ADRESES-TĀLRUNI (AdrTel)

IZGLĪTĪBA (Edu)

2.Att. Galīga datu bāzes shēma

1. **Relāciju datu bāzes fiziskā projektēšana (pieprasījumi un atskaites)**

Pieprasījumi:

* Visu pašreizējo projektu saraksts
* Summas noteikšana kārtējiem projektiem, kas saņemti līdz tekošam datumam
* Aktuālajos projektos iesaistīto darbinieku saraksts
* Darbinieku darba tālruņu numuru saraksts
* Aktuālajos projektos iesaistīto klientu (pasūtītāju) saraksts

Atskaites:

* Posmu īstenošanas termiņi aktuālajiem projektiem
* Projekta dati projektu vadītājam
* Dati par projektu posmiem projektu vadītājam
* Dati par projekta dalībniekiem projekta vadītājam
* Dati par citiem projekta dalībniekiem

Tā kā datubāzei būs rezerves kopēšana (*backup*), tiek izstrādāta arī dublēšanas stratēģija. Izstrādātās datubāzes atjaunināšanas intensitāte ir zema, tāpēc, lai nodrošinātu drošību, pilnīgi pietiek reizi dienā (līdz darba dienas beigām) veikt pilnu datu bāzes dublējumu. Izstrādātajai datubāzei nav nepieciešams uzturēt serveri ieslēgtu visu diennakti, tāpēc var izveidot atbilstošu operētājsistēmas uzdevumu, kas automātiski sāksies pirms servera izslēgšanas.