Теоретски проект по Напредни бази на податоци

Високи нормални форми, 4-та, 5-та и домен-клуч

Димитриј Мијоски

Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, УКИМ, Скопје

Индекс 111132, имејл: [mijoski.dimitrij@students.finki.ukim.mk](mailto:mijoski.dimitrij@students.finki.ukim.mk)

**Резиме.** За овој проект ќе ги дефинираме и опишеме 4-та нормална форма, 5-та нормална форма и форма на домен-клуч. Заедно со нив и ќе ги дефинираме и опишеме на информативен и јасен начин повеќевредносни зависности, потребни за 4-та НФ, и зависности на спојување потребни за 5-та НФ.

**Клучни зборови:** нормализација, четврта нормална форма, петта нормална форма, нормална форма на домен-клуч, повеќевредносни зависности, зависности на спојување.

1. Вовед

Кога беше предложен релациониот модел во 1970 од Е. Ф. Код [1], во истиот труд беше предложен неформален процес на нормализација, а со тоа беше дефинирана и првата нормална форма. Таму е наведено дека една релација може да има сложен домен во кој елементите се исто така релација. Тоа значи дека елементот во некоја н-торка е множество од други н-торки. Било предложено од таквите релации сложените домени да се разделат како посебни релации и да се поврзат со првичната преку надворешни клучеви. Така би добиле табели (релации) каде сите домени се прости т.е. елементите во нивните н-торки се атомични, не се множество од вредности туку се една вредност. Ваквите нормални релации се многу полесни за преставување, можат да се претстават како дводимензионален низи односно табели (каде секоја ќелија содржи една вредност).

Тука да дадеме збор два за терминологијата [2]. Една релација се две работи, множество од н-торки (*инстанца*) и множество од *атрибути* (*шема*). Секоја н-торка има *елементи* т.е. *вредности на атрибути*. Сите можни вредности на еден атрибут го даваат *доменот* на тој атрибут. Па така зборовите атрибут и домен често се користат наизменично, иако формално се различни, атрибут е само име, идентификација или значење на вредностите во една н-торка, додека домен на атрибут се сите негови вредности.

Процесот на нормализација подоцна е математички формализиран заедно со функциските зависности [3]. Велиме дека кај ненормализирани табели имаме повторување на податоци кое пак доведува до аномалии на внес, на ажурирање и на бришење и со нормализирање во повисока НФ отстрануваме некои аномалии. Потоа задаваме ограничување дека релационите бази на податоци мора да содржат табели во прва нормална форма, односно не дозволуваме сложени домени т.е. повеќевредносни атрибути. Тука пак имаме повторување на податоци (само сме овозможиле релацијата да се да се прикажува во правоаголна табела) и пак може да се јават аномалиите. Над табели во прва нормална форма дефинираме функциска зависност која многу јасно ни кажува за кои атрибути може да видиме повторување. Па секоја нормална форма е дефинирана преку постоењето на само одредени типови на ФЗ врз табела и непостоењето на сите останати. За проектов претпоставуваме дека читателот е запознаен со прва, втора трета и нормална форма БКНФ, со нивните дефиниции преку функциски зависности или барем нивните информативни и неформални дефиниции, и со теоријата на ФЗ која е понатаму развиена.

Од теорија на ФЗ посебно ќе ги спомнам 3-те аксиоми на Армстронг, 3-те изведени својства од нив, затворач или обвивка на ФЗ и минимална т.е. канонична покривка.

Во понатамошниот тек ќе дефинираме повеќевредносни зависности кои ни се потребни пак за дефиниција на 4-та нормална форма и зависности па проекција и спојување кои ни се потребни за 5-та нормална форма. На самиот крај ќе зборуваме и за НФ домен-клуч.

1. Факти со една вредност и факти со повеќе вредности

Во ЕР-модел разликуваме ентитети и врски. Врските можат да имаат различни кардиналности и тоа: еден-еден, еден-многу, многу-еден и многу-многу. Во релациониот модел имаме само релации – и ентитетите и врските се пресликуваат во релации. Тука можеме исто да зборуваме за врски, или факти, но не помеѓу ентитети туку помеѓу атрибути. Ќе дадеме едноставен пример.

Нека е дадена релација со два атрибути *r(A,B)* за која важи дека еден елемент од *A* може да се сретне заедно со повеќе елементи од *B*, додека еден елемент од *B* е врзан со само еден елемент од *A*.

Тоа може да го прочитаме како „*A* во однос на *B* е **еден спрема многу** и *A* е **единичен факт** за *B*“. Важи функциска зависност B->A, па клуч би бил *B*.

Читано обратно ќе добиеме „*B* во однос на *A* е **многу спрема еден** и *B* e **факт со повеќе вредности** за А“. Не важи ФЗ A->B.

Да генерализираме, за било кои два атрибути X и Y во било која релација, **ако Y е единичен факт за X**, тогаш Y во однос на X е **еден-многу** или **еден-еден** и важи ФЗ X->Y.

Исто, за било кои два атрибути X и Y во било која релација, **ако Y e повеќевредносен факт за X**, тогаш Y во однос на X е **многу-еден** или **многу-многу** и не важи ФЗ X->Y.

Забележуваме имаме три различни изрази за иста работа, факти, функциски зависности и кардиналности на врски. Ќе поставиме поврзување меѓу сите три.

Нека Q, W се атрибути во некоја релација. Имаме четири различни случаи:

1. Q во однос на E е еден-еден, што е еквивалентно на „Q e единичен факт за E и E е единичен факт за Q“ што пак е еквивалентно со ФЗ Q->E и E->Q.
2. Q во однос на E е еден-многу што е еквивалентно на „Q e единичен факт за E и E е повеќевредносен факт за Q“ што пак е еквивалето со „важи ФЗ E->Q, но не важи Q->E“
3. Q во однос на E е многу-еден, обратното од точка 2.
4. Q во однос на E е многу-многу што е значи едното е повеќевредносен факт за другото и другото е за првото. Поинаку кажано меѓу двата атрибути нема никаква функциска зависност.

Треба да забележиме дека функцски зависности се јавуваат кај единичните факти и не се јавуваат кај фактите со повеќе вредности, па така прва, втора, трета и Бојс-Кодова нормална форма се занимаваат само со ваквите факти.

Четврта и петта нормална форма се занимаваат со факти со повеќе вредности [4].

1. 4-та нормална форма

Неформално оваа НФ вели дека една релација не смее да содржи два независни повеќевредносни факти. Ќе дадеме примери извадени и преведени од труд на Кент [4].

**Скица 1.** Пример за табела со два независни повеќевредносни факти.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| --------------------клуч-------------------- | | |

Во табела 1 имаме две независни многу-многу врски, едната е вработен има некакви вештини, а другата е дека вработен зборува одредени јазици. Четврта нормална форма вели дека таквите врски треба да се наоѓаат во посебни релации прикажани во скица 2.

**Скица 2.** Претходната релација е раздвоена на две кои задоволуваат 4-та НФ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА |  | ВРАБОТЕН | ЈАЗИК |
| --------------клуч------------ | |  | --------------клуч------------ | |

Доколку би ја задржале табелата во скица 1, тогаш имаме повеќе начини да ја зачуваме информацијата од двете врски. Ќе наведеме 5.

**Скица 3. Дисјунктна форма, еден запис има инфрмација само за една врска**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| Трпе | Готви |  |
| Трпе | Пишува |  |
| Трпе |  | Македонски |
| Трпе |  | Шпански |
| Трпе |  | Руски |

**Скица 4. Случајна мешавина, минимален број на записи, без НУЛ т.е. дозволени повторувања.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| Трпе | Готви | Македонски |
| Трпе | Пишува | Шпански |
| Трпе | Пишува | Руски |

**Скица 5. Случајна мешавина, минимален број на записи, со НУЛ т.е. без повторувања.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| Трпе | Готви | Македонски |
| Трпе | Пишува | Шпански |
| Трпе |  | Руски |

**Скица 6. Целосно случајна мешавина, некои записи имаат НУЛ некои немаат.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| Трпе | Готви | Македонски |
| Трпе | Пишува |  |
| Трпе |  | Шпански |
| Трпе | Пишува | Руски |

**Скица 6. Декартов производ на двете разделени релации од скица 2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВРАБОТЕН | ВЕШТИНА | ЈАЗИК |
| Трпе | Готви | Македонски |
| Трпе | Готви | Шпански |
| Трпе | Готви | Руски |
| Трпе | Пишува | Македонски |
| Трпе | Пишува | Шпански |
| Трпе | Пишува | Руски |

1. Референции
2. Codd, Edgar Frank. “A relational model of data for large shared data banks.” *Communications of the ACM, 13.6* (1970): 377-387.
3. Yang, Chao-Chih. “Relational Databases.” Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986. 12-19.
4. Codd, Edgar Frank. “Further Normalization of the Data Base Relational Model.”
5. Kent, William. “A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory.” *Communications of the ACM, 26.2* (1983): 120-125.

# Референции

Codd, Edgar Frank. “A relational model of data for large shared data banks.” *Communications of the ACM, 13.6* (1970): 377-387.

—. “Further Normalization of the Data Base Relational Model.” (1972).

Kent, William. “A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory.” *Communications of the ACM, 26.2* (1983): 120-125.

Yang, Chao-Chih. “Relational Databases.” Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986. 12-19.