

Projekt z předmětu Teorie zpracování dat

Téma: Informační systém – Armádní složka



VŠB-TU Ostrava: Fakulta Elektrotechniky a informatiky

březen 2008

Martin Dočkal
doc068
dockal.martin@gmail.com

Obsah

Obsah.....	2
Zadání.....	2
Proč?.....	2
K čemu?.....	3
Kdo?	3
Vstupy	3
Výstupy	4
Nefunkční požadavky.....	4
Datová analýza	4
Lineární zápis typů entit.....	4
ER diagram.....	5
Lineární zápis typů vztahů	5
Datový slovník	5
Zbran :	5
Vojak :	6
Prapor :	6
Velitel :	7
Operace :	7
Ucastnik_operace :	8
Formální analýza.....	8
Korekce	8
Univerzální relační schéma a množina funkčních závislostí	8
Univerzální relační schéma	8
Funkční závislosti.....	9
Uzávěr množiny atributů:.....	9
Klíč relačního schématu a minimální neredundantní pokrytí	9
Klíč relačního schématu	9
Minimální pokrytí	9
Neredundantní pokrytí.....	9
Algoritmus dekompozice a syntézy	10
Doplnění chybějících atributů	10
Doplnění klíče	10
Výsledné entitní typy	10
Porovnání a zhodnocení	11

Zadání

Proč?

V armádním sektoru, kde se pohybuje, nezávisle na profesionalitě armády, větší množství vojáků a zbraní, potažmo operací kterých se účastní, je nutné evidovat jejich seznamy a zařazení ke konkrétní vojenské jednotce (praporu), a uchovávat je i po odchodu do civilního života v případě osob, či ukončení provozuschopnosti v případě zbraní. Navíc vyžadujeme vydávat roční nebo kvartální zprávy o proběhlých operacích a seznamy starých zbraní nutné k provedení nové revize pro jejich bezpečný a bezproblémový chod.

K čemu?

Do tohoto informačního systému (dále jen IS) se budou vkládat nové osoby (vojáci, důstojníci jako velitelé) které budou zařazeny do praporů dle jejich obsazenosti, nebo do generálního štábu. IS umožňuje sledovat nasazení praporů do vojenských operací a sledování armádního skladu zbraní. Můžeme také získat informace o již propuštěných, resp. vyřazených osob, resp. zbraní, nebo podrobnější informace o operacích, jako je země původu, délku konfliktu/cvičení, počet raněných apod., které mohou být předloženy médiím a sdělovacím prostředkům.

Kdo?

Administrativní pracovník bude vkládat nové osoby, nebo evidovat ukončení jejich služby. Zaměstnanci skladu evidují zbraně a jejich poslední revize, na jejichž základě mohou dát pokyn k revizi nové. Generální štáb pak vkládá během roku nové operace a do nich nasazení praporů.

Vstupy

Voják má své jednoznačné identifikační číslo, identifikační číslo příslušného praporu, do kterého je zařazen, údaj, zda je ve službě, nebo jen v aktivní záloze, své jméno, příjmení, rodné číslo, pohlaví, hodnost, pro uvedení bydliště pak stát, město, ulice, číslo popisné, PSČ, datum příchodu, čas příchodu, datum odchodu, čas odchodu do výslužby.

Zbraň má své jednoznačné identifikační číslo, identifikační číslo vojáka, ke kterému aktuálně patří, údaj, zda je na skladě, svůj název, druh, výrobní číslo, datum poslední revize, čas poslední revize, datum zařazení, čas zařazení, datum vyřazení, čas vyřazení.

Prapor má své jednoznačné identifikační číslo, identifikační číslo svého velitele, svůj oficiální název, kapacitu vojáků.

Velitel má své jednoznačné identifikační číslo, své jméno, příjmení, rodné číslo, pohlaví, hodnost, pro uvedení bydliště pak stát, město, ulice, číslo popisné, PSČ, datum příchodu, čas příchodu, datum odchodu, čas odchodu do výslužby.

Operace má své jednoznačné identifikační číslo, číslo velitele celé operace, svůj vlastní oficiální název, datum zahájení, čas zahájení, datum ukončení, čas ukončení, stát, lokalita, komentář generálního štábu, počet raněných a mrtvých vojáků svých, cizích, raněných a mrtvých civilistů.

Účastník operace jako seznam operací obsahuje identifikační číslo zúčastněného praporu a číslo příslušné operace.

Jeden voják může vlastnit více zbraní, naopak jedna zbraň je v daném časovém horizontu vlastnictvím nanejvýš jednoho vojáka, po odchodu vojáka do civilu se může přiřadit někomu jinému. Rovněž zaznamenáváme, zda-li je zbraň uskladněna, tedy jestli ji voják z operace vrátil, nebo ji má u sebe (popřípadně ztracena, v operaci apod.).

Dále je každý jeden voják přiřazen do jednoho praporu, ten může mít více vojáků, ale má pouze a právě jednoho svého velitele. Jeden velitel může mít pouze a právě jeden svůj prapor.

Prapory, které se zúčastnily nějaké určité operace, jsou zapisovány do vazební tabulky Účastník operace spolu s jednoznačným číslem příslušné operace, kterou vždy řídí právě jeden pověřený hlavní velitel.

Výstupy

Z daných databázových tabulek můžeme získat velké množství informací, jak veřejná pro média a sdělovací prostředky, tak citlivá tajná. Např.

Seznamy vojáků v plné službě, v záloze, nebo všech.

Zbraně, které jsou na skladě a blíží se jejich datum revize.

Seznam praporů s jejich velitely a vojáky.

Nejvíce vytěžované prapory co do počtu operací.

Nefunkční požadavky

Komunikace klient – server, a vzhledem k citlivosti údajů také různá oprávnění pro jednotlivé rozhraní, grafické rozhraní (GUI) s podpůrnými kontrolními skripty, věrohodnost úložiště dat (vlastní server a datové banky).

Datová analýza

Lineární zápis typů entit

Legenda: **primární** a **cizí** klíč

Vojak (**id_vojak**, **id_prapor**, je_zaloha, jmeno, prijmeni, rodne_cislo, pohlavi, hodnost, stat, mesto, ulice, cislo_popisne, psc, datum_prichodu, cas_prichodu, datum_odchodu, cas_odchodu)

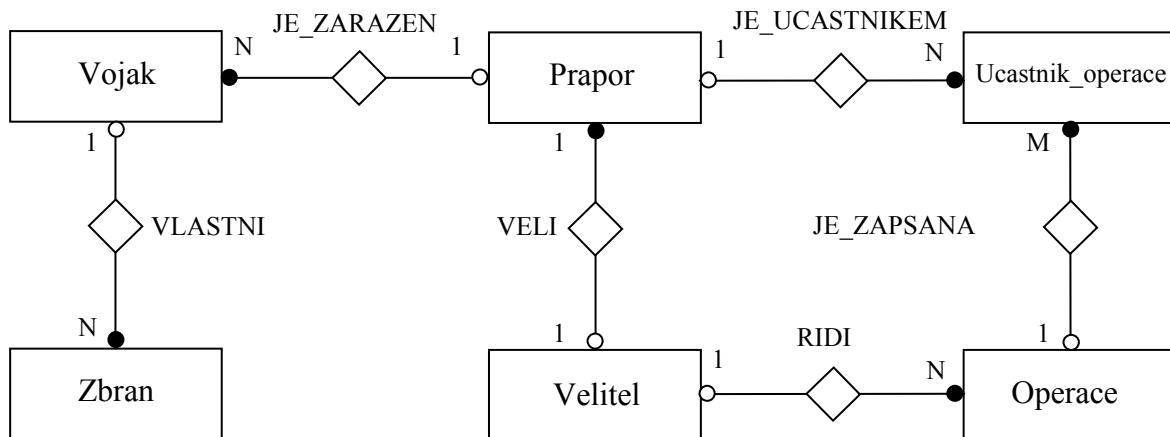
Zbran (**id_zbran**, **id_vojak**, je_sklad, nazev, druh, vyrobní_serie, datum_revize, cas_revize, datum_zarazeni, cas_zarazeni, datum_vyrazeni, cas_vyrazeni)

Prapor (**id_prapor**, **id_velitel**, nazev, kapacita)

Velitel (**id_velitel**, jmeno, prijmeni, rodne_cislo, pohlavi, hodnost, stat, mesto, ulice, cislo_popisne, psc, datum_prichodu, cas_prichodu, datum_odchodu, cas_odchodu)

Operace (**id_operace**, **id_velitel**, nazev, datum_zahajeni, cas_zahajeni, datum_ukonceni, cas_ukonceni, stat, lokalita, komentar, pocet_ranenych_vojaku_vlastni, vlastni_ranenych_vojaku_nepritel, vlastni_mrtvych_vojaku_vlastni, pocet_mrvych_vojaku_nepritel, vlastni_ranenych_civilistu, vlastni_mrtvych_civilistu)

Ucastnik_operace (**id_operace**, **id_prapor**)

ER diagram**Lineární zápis typů vztahů**

VLASTNI (Vojak, Zbran) 1 : N

JE_ZARAZEN (Prapor, Vojak) 1 : N

VEI (Velitel, Prapor) 1 : 1

RIDI (Velitel, Operace) 1 : N

JE_UCASTNIKEM (Prapor, Ucastnik_operace) 1 : N

JE_ZAPSANA (Operace, Ucastnik_operace) 1 : N

Datový slovník**Zbran :**

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_zbran	int	10	pk	ne	ano	jednoznačná identifikace zbraně
id_vojak	int	10	ck	ano	ano	identifikace vojáka, cizí klíč z tabulky Vojak
je_sklad	bool	ano/ne	ne	ne	ano	byla/nebyla vrácena
nazev	char	30	ne	ne	ano	název zbraně
druh	char	30	ne	ne	ne	druh zbraně
vyrobni_serie	char	30	ne	ano	ne	tovární označení
datum_revize	date		ne	ano	ne	datum poslední kontroly
cas_revize	time		ne	ano	ne	čas poslední kontroly
datum_zarazeni	date		ne	ne	ne	datum zařazení do skladu
cas_zarazeni	time		ne	ne	ne	čas zařazení do skladu
datum_vyrazeni	date		ne	ano	ne	datum vyřazení
cas_vyrazeni	time		ne	ano	ne	čas vyřazení

Vojak :

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_vojak	int	10	pk	ne	ano	jednoznačná identifikace vojáka
id_prapor	int	10	ck	ne	ano	identifikace praporu
je_zaloha	bool	ano/ne	ne	ne	ano	služba, nebo záloha
jmeno	char	10	ne	ne	ne	jméno vojáka
prijmeni	char	20	ne	ne	ano	příjmení vojáka
rodne_cislo	int	10	ne	ne	ne	rodné číslo
pohlavi	char	4	ne	ne	ne	pohlaví osoby
hodnost	char	30	ne	ne	ne	hodnost
stat	char	30	ne	ne	ne	stát bydliště
mesto	char	30	ne	ne	ne	město bydliště
ulice	char	30	ne	ne	ne	ulice bydliště
cislo_popisne	int	4	ne	ne	ne	číslo popisné
psc	int	5	ne	ne	ne	poštovní směrovací číslo
datum_prichodu	date		ne	ne	ne	datum příchodu
cas_prichodu	time		ne	ne	ne	čas příchodu
datum_odchodu	date		ne	ano	ne	datum výslužby
cas_odchodu	time		ne	ano	ne	čas výslužby

Prapor :

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_prapor	int	10	pk	ne	ano	jednoznačná identifikace praporu
id_velitel	int	10	ck	ne	ano	identifikace velitele
nazev	char	30	ne	ne	ano	název praporu
kapacita	int	5	ne	ne	ne	max kapacita

Velitel :

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_velitel	int	10	pk	ne	ano	jednoznačná identifikace velitele
jmeno	char	10	ne	ne	ne	jméno velitele
prijmeni	char	20	ne	ne	ano	příjmení velitele
rodne_cislo	int	10	ne	ne	ne	rodné číslo
pohlavi	char	4	ne	ne	ne	pohlaví osoby
hodnost	char	30	ne	ne	ne	hodnost
stat	char	30	ne	ne	ne	stát bydliště
mesto	char	30	ne	ne	ne	město bydliště
ulice	char	30	ne	ne	ne	ulice bydliště
cislo_popisne	int	4	ne	ne	ne	číslo popisné
psc	int	5	ne	ne	ne	poštovní směrovací číslo
datum_prichodu	date		ne	ne	ne	datum příchodu
cas_prichodu	time		ne	ne	ne	čas příchodu
datum_odchodu	date		ne	ano	ne	datum výslužby
cas_odchodu	time		ne	ano	ne	čas výslužby

Operace :

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_operace	int	10	pk	ne	ano	jednoznačná identifikace operace
id_velitel	int	10	ck	ne	ano	identifikace velitele
nazev	char	30	ne	ne	ano	název operace
datum_zahajeni	date		ne	ne	ne	datum zahájení
cas_zahajeni	time		ne	ne	ne	čas zahájení
datum_ukonceni	date		ne	ano	ne	datum ukončení
cas_ukonceni	time		ne	ano	ne	čas ukončení
stat	char	30	ne	ne	ne	stát nejv. působení
lokalita	char	30	ne	ne	ne	bližší lokalita
komentar	varchar	255	ne	ano	ne	komentář štábu
pocet_ranenych_vojaku_vlastni	int	8	ne	ano	ne	raněných vlastních vojáků
pocet_ranenych_vojaku_nepritel	int	8	ne	ano	ne	raněných vojáků nepřítel
pocet_mrtvych_vojaku_vlastni	int	8	ne	ano	ne	mrtvých vlastních vojáků
pocet_mrtvych_vojaku_nepritel	int	8	ne	ano	ne	mrtvých vojáků nepřítel
pocet_ranenych_civilistu	int	8	ne	ano	ne	raněných civilistů
pocet_mrtvych_civilistu	int	8	ne	ano	ne	mrtvých civilistů

Ucastnik_operace :

název	typ	size	klíč	null	index	poznámka
id_operace	int	10	pk,ck	ne	ano	identifikace operace
od_prapor	int	10	pk,ck	ne	ano	identifikace praporu

Legenda: pk – primární klíč, ck – cizí klíč

Formální analýza**Korekce**

Pro zjednodušení budeme uvažovat jenom část atributů každého typu, navíc názvy takových vybraných atributů v případě potřeby přejmenujeme, aby se zajistila jeho jednoznačná identifikovatelnost při hledání klíče, konkrétně:

Vojak (id_vojak, id_prapor, Vojak_jmeno, Vojak_prijmeni, vojak_rodne_cislo)

Velitel (id_velitel, Velitel_jmeno, Velitel_prijmeni, Velitel_rodne_cislo)

Zbran (id_zbran, id_vojak, Zbran_nazev, Zbran_druh)

Prapor (id_prapor, id_velitel, Prapor_nazev, kapacita)

Operace (id_operace, id_velitel, stat, Operace_nazev, komentar)

Tyto atributy pro lepší čitelnost při provádění níže uvedených algoritmů převedeme na jednoznaková písmena následovně:

id_vojak..... A
 Vojak_jmeno B
 Vojak_prijmeni..... C
 Vojak_rodne_cislo ... D
 id_prapor E
 id_velitel..... F
 Velitel_jmeno G
 Velitel_prijmeni H
 Velitel_rodne_cislo I
 id_zbran..... J
 Zbran_nazev K
 druh..... L
 Prapor_nazev M
 kapacita..... N
 id_operace O
 stat P
 nazev..... Q
 komentar R

Univerzální relační schéma a množina funkčních závislostí**Univerzální relační schéma**

$R = (A B C D E F G H I J K L M N O P Q R)$

Funkční závislosti

$$F = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow BCDEFGHI, F \rightarrow GHIEMN, J \rightarrow AKLEFMNGHI, E \rightarrow MNFGHI, O \rightarrow PQRFGHI, \\ D \rightarrow BCEFGHIA, I \rightarrow FGHEMN \end{array} \right\}$$

Uzávěr množiny atributů:

$$F_+ = \left\{ \begin{array}{l} A_+ = ABCDEFGHIMN \\ D_+ = ABCDEFGHIMN \\ E_+ = EFGHIMN \\ F_+ = EFGHIMN \\ I_+ = EFGHIMN \\ J_+ = ABCDEFGHIJKLMN \\ O_+ = EFGHIMNOPQR \\ JO_+ = ABCDEFGHIJKLMNOPQR \\ \dots \end{array} \right\}$$

Klíč relačního schématu a minimální neredundantní pokrytí

Klíč relačního schématu

Z výše odvozeného uzávěru množiny všech atributů je zřejmé, že klíčem relačního schématu je složený atribut JO , neboť jen pomocí těchto dvou atributů jsme schopni odvodit všechny atributy ostatní.

Minimální pokrytí

Protože se na levé straně každé funkční závislosti nachází pouze jediný atribut, jedná se o minimální pokrytí.

Neredundantní pokrytí

Budeme postupně odebírat funkční závislosti a testovat, zda se pro daný levý atribut odebrané funkční závislosti změnil uzávěr množiny atributů oproti původnímu.

Z první funkční závislosti $A \rightarrow BCDEFGHI$ můžeme odebrat závislosti $A \rightarrow BCEFGHI$, dostaneme $A \rightarrow D$, aniž by se změnil uzávěr A_+ .

Z druhé funkční závislosti $F \rightarrow GHIEMN$ můžeme odebrat závislost $F \rightarrow GHEMN$, dostaneme $F \rightarrow I$, aniž by se změnil uzávěr F_+ .

Ze třetí funkční závislosti $J \rightarrow AKLEFMNGHI$ můžeme odebrat závislost $J \rightarrow EFMNGHI$, dostaneme $J \rightarrow AKL$, aniž by se změnil uzávěr J_+ .

Ze čtvrté funkční závislosti $E \rightarrow MNFGHI$ můžeme odebrat závislost $E \rightarrow MNFGH$, dostaneme $E \rightarrow I$, aniž by se změnil uzávěr E_+ .

Z páté funkční závislosti $O \rightarrow PQRFGHI$ můžeme odebrat závislost $O \rightarrow FGH$, dostaneme $O \rightarrow PQRI$, aniž by se změnil uzávěr O .

Z šesté funkční závislosti $D \rightarrow BCEFGHI$ můžeme odebrat závislost $D \rightarrow EFGH$, dostaneme $D \rightarrow ABCI$, aniž by se změnil uzávěr D .

Z ostatních funkčních závislostí již nelze nic odebrat aniž by byly zachovány původní uzávěry. Máme tak zatím výslednou minimální neredundantní relaci R_1 ,
 $R_1 = (AD, DABCI, EI, FI, INMHGFE, OPQRI, JAKL)$

Algoritmus dekompozice a syntézy

V dalším kroku spojíme funkční závislosti se stejným(-i) atributem(-y) na levé straně. Vidíme, že k žádnému takovému spojení nedojde. Budeme mít proto relaci R_2 , $R_2 = R_1$

Nyní spojíme takové funkční závislosti, které mají stejný uzávěr: vidíme, že se jedná o první dvě funkční závislosti, a pak ještě následující tři, dostaneme tedy tuto relaci R_3 ,

$$R_3 = (ADBCI, EIFNMHG, OPQRI, JAKL)$$

Doplnění chybějících atributů

Ve funkčních závislostech jsme použili všechny atributy, tento opravný krok tedy nebudeme provádět, a proto $R_4 = R_3$.

Doplnění klíče

Hledáme závislost, která obsahuje celý klíč, v našem případě JO . Vidíme, že relace R_4 ,
 $R_4 = (ADBCI, EIFNMHG, OPQRI, JAKL)$ neobsahuje v žádné funkční závislosti celý takový klíč, proto jej doplníme na konec, tedy $R_5 = (ADBCI, EIFNMHG, OPQRI, JAKL, JO)$.

Výsledné entitní typy

Na závěr převedeme výsledné nové entitní typy (tabulky) zpět do slovní podoby, tedy:

$R_1(ADBCI) \Leftrightarrow$ Vojak(**id_vojak**, Vojak_rodne_cislo, Vojak_jmeno, Vojak_prijmeni, Velitel_rodne_cislo)

$R_2(EIFNMHG) \Leftrightarrow$ Prapor(id_prapor, **Velitel_rodne_cislo**, id_velitel, kapacita, Prapor_nazev, Velitel_jmeno, Velitel_prijmeni)

$R_3(OPQRI) \Leftrightarrow$ Operace(**id_operace**, stat, Operace_nazev, komentar, **Velitel_rodne_cislo**)

$R_4(JAKL) \Leftrightarrow$ Zbran(**id_zbran**, **id_vojak**, Zbran_nazev, Zbran_druh)

$R_5(JO) \Leftrightarrow$ Klic(id_zbran, id_operace)

Tyto tabulky navíc splňují požadavky tzv. 3.NF.

Porovnání a zhodnocení

Vidíme, že po provedení formální analýzy můžeme odstranit jeden celý entitní typ Velitel, který po provedení algoritmů vyšel jako nadbytečný, neboť typy Prapor a Velitel jsou dle diagramu ER ve vztahu 1:1. Navíc přibyl entitní typ s názvem Klic. Jak název napovídá, jedná se pouze o doplnění klíče jako 5. krok algoritmu syntézy z přechodí analýzy, který v našem případě pouze spojuje dva spolu nijak nesouvisející bloky a mohli bychom jej proto zanedbat. Kdybychom do analýzy zahrnuli veškeré atributy, setkali bychom se také z rozčleněním atributů psč a město u entitních typů Velitel a Vojak, které by nás analýza nutila je rozdělit, navíc by nesplňovaly 3.NF, neboť se jedná o sekundární atributy. Naopak je nutné poznamenat, že názvy operací, zbraní a praporů, jak je vidět ve funkčních závislostech, dovoluujeme pro různé typy stejné názvy, proto zde nevznikly žádné další entitní typy (např. počítáme s tím, že zbraň se může jmenovat „nůž“, přičemž takových zbraní s touto hodnotou atributu nazev je připuštěno vícero, stejně tak např. operace mohou mít stejné názvy jako „cvičení“ apod.). Ani výrobní_serie jako atribut u každé zbraně nemůže být v naše případě brán jako primární atribut, neboť dva výrobci mohou vydat teoreticky zbraně se stejným číslem(znaky), nehledě na to, že toto sériové číslo některé zbraně mít nemusí vůbec, s čímž je také brán dle datového slovníku zřetel. Číselník operací (typ Ucastnik_operace) zůstává stejný (nebyl do analýzy zahrnut). Z analýzy je taky jasné, že jako primární klíč tabulek Vojak a Velitel lze použít i rodná čísla (rodne_cislo).