**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

##### BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**Technická správa k projektu do predmetu IMS**

**Technical documentation for IMS project**

### Téma č.8: Diskrétny model výrobného procesu chipsov (SHO)

**Discrete model of manufacturing process of potato crisps**

### 

### AUTORI PRÁCE MATEJ DUBEC, ADAM POLÍČEK

**AUTHORS xdubec00, xpolic05**

##### BRNO 2020

## 1. Úvod

Tento dokument slúži ako technická správa pre náš projekt do predmetu IMS.   
Popisuje simulačný model výroby zemiakových lupienkov (chipsov) v továrňach,   
nasledovaný simulačnými experimentami na danom vytvorenom modeli.   
  
Zmienené experimenty popisujú chovanie systému hromadnej obsluhy v rôznych   
situáciach, za účelom vyjadrenia efektivity výroby a nájdenia úzkych miest a hrozieb.

Pre spracovanie a vytvorenie modelu bolo nutné prečítať množstvo štúdií, článkov   
a štatistík, aby sme si mohli vytvoriť reálny obraz o priebehu výroby zemiakových   
lupienkov. Snažili sme sa kontaktovať rôznych lokálnych výrobcov chipsov, avšak   
ani jeden z kontaktovaných nám nebol ochotný poskytnúť informácie, ktoré by sme   
mohli použiť pri vytváraní modelu. Preto sme sa rozhodli použiť informácie zo štúdií   
a článkov, ktoré medzi sebou korelovali.

### Autori a zdroje informácií

Na projekte sa podieľal dvojčlenný tým študentov FIT VUT Matej Dubec a Adam Políček.  
Použité informácie boli získané z viacerých zdrojov, ktoré sú uvedené v poslednej   
kapitole Zdroje.

### Overovanie validity

Validita bola overená pri postupnom testovaní a výsledky porovnané so získanými   
dátami zo štatistík a štúdií. Požiadavky boli kladené najmä na dobu čistenia, šúpania   
a krájania zemiakov.

Z experimentu simulujúceho bežnú prevádzku sme zistili následovné:

....

Ak výsledky porovnáme s dátami získanými zo štatistík a štúdií, môžeme vidieť,   
že naše výsledky odpovedajú reálnym dátam a tým pádom prehlásiť daný model   
za valídny.

## 2. Rozbor tématu a použitých metód/technológií

Shrnutí všech podstatných faktů, které se týkají zkoumaného systému (co možná nejvěcnějším a technickým (ideálně formálně matematickým) přístupem, žádné literární příběhy). **Podstatná fakta o systému musí být zdůvodněna a podepřena důvěryhodným zdrojem** (vědecký článek, kniha, osobní měření a zjišťování). Pokud budete tvrdit, že ovce na pastvě sežere dvě kila trávy za den, musí existovat jiný (důvěryhodný) zdroj, který to potvrdí. Toto shrnutí určuje míru důvěryhodnosti vašeho modelu (nikdo nechce výsledky z nedůvěryhodného modelu). Pokud nebudou uvedeny zdroje faktů o vašem systému, hrozí ztráta bodů.

* kapitola 2.1: Popis **použitých postupů** pro vytvoření modelu a zdůvodnění, **proč jsou pro zadaný problém vhodné**. Zdůvodnění může být podpořeno ukázáním alternativního přístupu a srovnáním s tím vaším. Čtenář musí mít jistotu, že zvolené nástroje/postupy/technologie jsou ideální pro řešení zadaného problému (ovšem, "dělám to v Javě, protože momentálně Java frčí..." nemusí zadavatele studie uspokojit).
* kapitola 2.2: Popis **původu** použitých metod/technologií (odkud byly získány (odkazy), zda-li jsou vytvořeny autorem) - převzaté části dokumentovat (specificky, pokud k nim přísluší nějaké autorské oprávnění/licence). Zdůvodnit potřebu vytvoření vlastních metod/nástrojů/algoritmů. Ve většině případů budete přebírat již navržené metody/algoritmy/definice/nástroje a je to pro školní projekt typické. Stejně tak je typické, že **studenti chybně vymýšlí již hotové věci a dojdou k naprostému nesmyslu** - je třeba toto nebezpečí eleminovat v tomto zdůvodnění.

**Velmi důležité, až fanaticky povinné, kontrolované a hodnocené: na každém místě v textu, kde se poprvé objeví pojem z předmětu IMS bude v závorce uveden odkaz na předmět a číslo slajdu, na kterém je pojem definován**. Pokud bude významný pojem z předmětu IMS takto nedokumentován v textu a zjevně bude používán nevhodným nebo nepřesným způsobem, bude tento fakt hodnocen bodovou ztrátou. Tento požadavek je míněn s naprostou vážností. Cílem je vyhnout se studentské tvůrčí činnosti ve vysvětlování známých pojmů, což mnohdy vede k naprostým bludům, ztrátě bodů a zápočtů. Pokud student pojem cituje korektně a přesto nekorektně používá, bude to hodnoceno dvojnásobnou bodovou ztrátou.

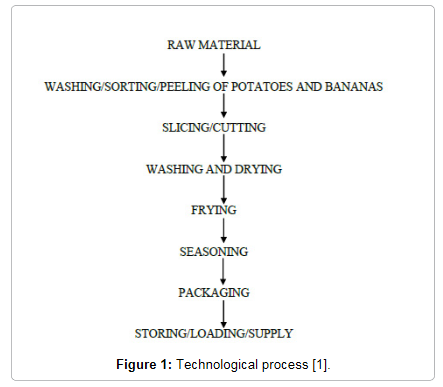
## 3. Koncepcia

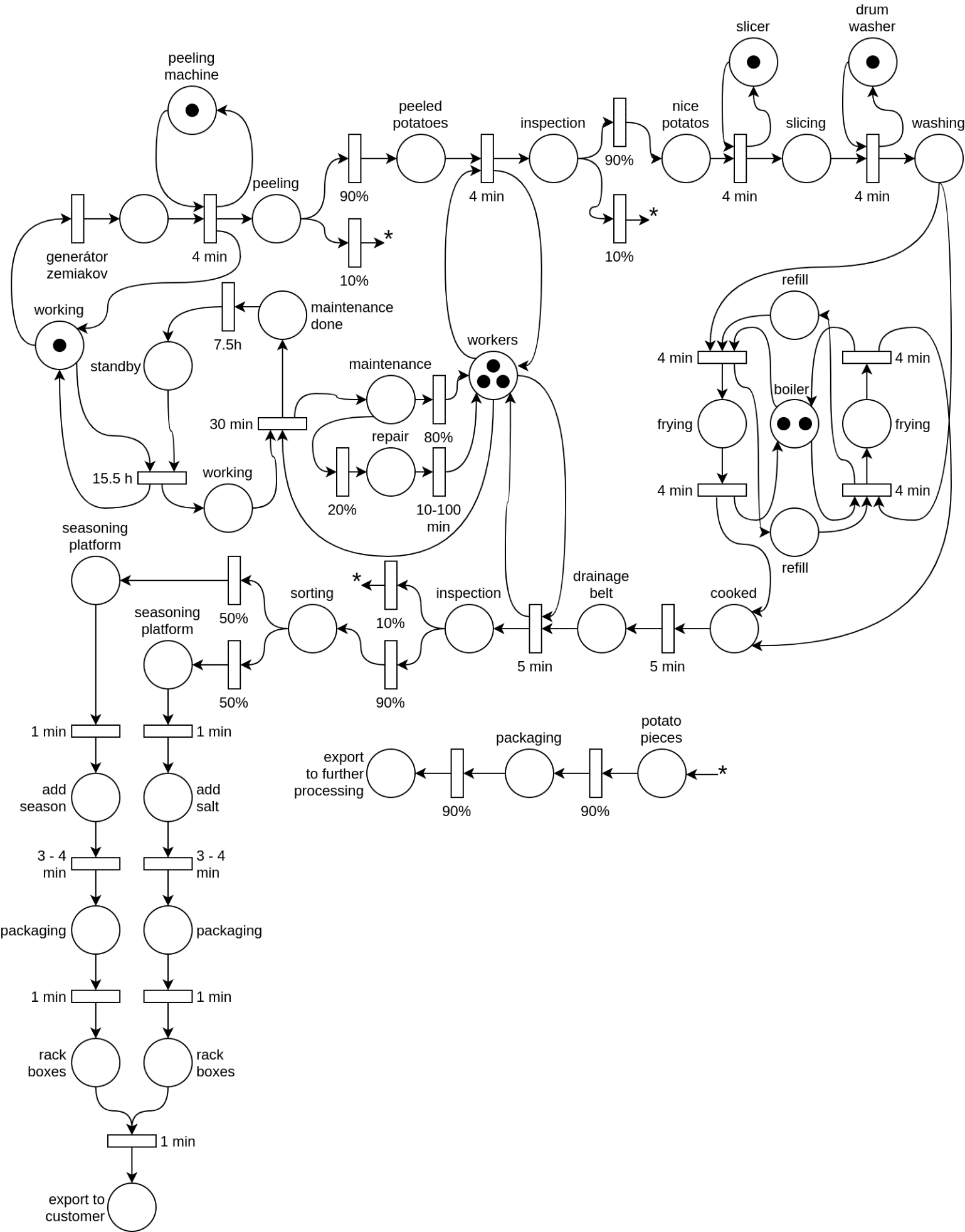
Konceptuální model je abstrakce reality a redukce reality na soubor relevantních faktů pro sestavení simulačního modelu. Předpokládáme, že model bude obsahovat fakta z "Rozboru tématu". Pokud jsou některá vyřazena nebo modifikována, je nuto to zde zdůvodnit (například: zkoumaný subjekt vykazuje v jednom procentu případů toto chování, ovšem pro potřeby modelu je to naprosto marginální a smíme to zanedbat, neboť ...). **Pokud některé partie reality zanedbáváte nebo zjednodušujete, musí to být zdůvodněno a v ideálním případě musí být prokázáno, že to neovlivní validitu modelu.** Cílem konceptuálního (abstraktního) modelu je formalizovat relevantní fakta o modelovaném systému a jejich vazby. Podle koncept. modelu by měl být každý schopen sestavit simulační model.

* kapitola 3.1: Způsob vyjádření konceptuálního modelu musí být zdůvodněn (na obrázku xxx je uvedeno schéma systému, v rovnicích xx-yy jsou popsány vazby mezi ..., způsob synchronizace procesů je na obrázku xxx s Petriho sítí).
* kapitola 3.2: Formy konceptuálního modelu (důraz je kladen na srozumitelnost sdělení). Podle potřeby uveďte konkrétní relevantní:
  + obrázek/náčrt/schéma/mapa (možno čitelně rukou)
  + matematické rovnice - u některých témat (např. se spojitými prvky, optimalizace, ...) naprosto nezbytné. **Dobré je chápat, že veličiny (fyzikální, technické, ekonomické) mají jednotky, bez kterých údaj nedává smysl.**
  + stavový diagram (konečný automat) nebo Petriho síť - spíše na abstraktní úrovni. Petriho síť nemá zobrazovat výpočty a přílišné detaily. Pokud se pohodlně nevejde na obrazovku, je nepoužitelná. Možno rozdělit na bloky se zajímavými detaily a prezentovat odděleně abstraktní celek a podrobně specifikované bloky (hierarchický přístup).

### 3. Koncepce - implementační témata

Popište abstraktně architekturu vašeho programu, princip jeho činnosti, významné datové struktury a podobně. Smyslem této kapitoly je podat informaci o programu bez použití názvů tříd, funkcí a podobně. Tuto kapitolu by měl pochopit každý technik i bez informatického vzdělání. Vyjadřovacími prostředky jsou vývojové diagramy, schémata, vzorce, algoritmy v pseudokódu a podobně. Musí zde být vysvětlena nosná myšlenka vašeho přístupu.





## 4. Architektúra simulačného modelu

Tato kapitola má různou důležitost pro různé typy zadání. U implementačních témat lze tady očekávat jádro dokumentace. Zde můžete využít zajímavého prvku ve vašem simulačním modelu a tady ho "prodat".

* kapitola 4.1: Minimálně je nutno ukázat mapování abstraktního (koncept.) modelu do simulačního (resp. simulátoru). Např. které třídy odpovídají kterým procesům/veličinám a podobně.

## 5. Podstata simulačných experimentov a ich priebeh

**Nezaměňujte pojmy testování a experimentování (důvod pro bodovou ztrátu)!!!**  
Zopakovat/shrnout **co přesně chcete zjistit experimentováním** a proč k tomu potřebujete model. **Pokud experimentování nemá cíl, je celý projekt špatně.** Je celkem přípustné u experimentu odhalit chybu v modelu, kterou na základě experimentu opravíte. Pokud se v některém experimentu nechová model podle očekávání, je nutné tento experiment důkladně prověřit a chování modelu zdůvodnit (je to součást simulačnické profese). Pokud model pro některé vstupy nemá důvěryhodné výsledky, je nutné to zdokumentovat. Pochopitelně model musí mít důvěryhodné výsledky pro většinu myslitelných vstupů.

* kapitola 5.1: Naznačit postup experimentování – jakým způsobem hodláte prostřednictvím experimentů dojít ke svému cíli (v některých situacích je přípustné "to zkoušet tak dlouho až to vyjde", ale i ty musí mít nějaký organizovaný postup).
* kapitola 5.2: Dokumentace jednotlivých experimentů - souhrn vstupních podmínek a podmínek běhu simulace, komentovaný výpis výsledků, závěr experimentu a plán pro další experiment (např. v experimentu 341. jsem nastavil vstup x na hodnotu X, která je typická pro ... a vstup y na Y, protože chci zjistit chování systému v prostředi ... Po skončení běhu simulace byly získány tyto výsledky ..., kde je nejzajímavější hodnota sledovaných veličin a,b,c které se chovaly podle předpokladu a veličin d,e,f které ne. Lze z toho usoudit, že v modelu není správně implementováno chování v podmínkách ... a proto v následujících experimentech budu vycházet z modifikovaného modelu verze ... Nebo výsledky ukazují, že systém v těchto podmínkách vykazuje značnou citlivost na parametr x ... a proto bude dobré v dalších experimentech přesně prověřit chování systému na parametr x v intervalu hodnot ... až ...)
* kapitola 5.3: Závěry experimentů – bylo provedeno N experimentů v těchto situacích ... V průběhu experimentování byla odstraněna ... chyba v modelu. Z experimentů lze odvodit chování systémů s dostatečnou věrohodností a experimentální prověřování těchto ... situací již napřinese další výsledky, neboť ...

## 6. Zhrnutie simulačných experimentov a záver

Závěrem dokumentace se rozumí **zhodnocení simulační studie a zhodnocení experimentů** (např. Z výsledků experimentů vyplývá, že ... při předpokladu, že ... Validita modelu byla ověřena ... V rámci projektu vznikl nástroj ..., který vychází z ... a byl implementován v ...).

* do závěru se nehodí psát poznámky osobního charakteru (např. práce na projektu mě bavila/nebavila, ...). **Technická zpráva není osobní příběh autora.**
* absolutně nikoho nezajímá, kolik úsilí jste projektu věnovali, důležitá je pouze kvalita zpracování simulátoru/modelu a obsažnost simulační studie (rozhodně ne např.: projekt jsem dělal ... hodin, což je víc než zadání předpokládalo. Program má ... řádků kódu). **Pokud zdůrazňujete, že jste práci dělali významně déle než se čekalo, pak tím pouze demonstrujete vlastní neschopnost (to platí zejména v profesním životě).**
* do závěru se velmi nehodí psát "auto-zhodnocení" kvality práce, to je výhradně na recenzentovi/hodnotiteli (např. v projektu jsem zcela splnil zadání a domnívám se, že můj model je bezchybný a výsledky taktéž). Statisticky častý je pravý opak autorova auto-zhodnocení. Pokud přesto chcete vyzdvihnout kvalitu svého díla (což je dobře), tak vaše výroky musí být naprosto nepopiratelně zdůvodněny a prokázány (např. pomocí jiného referenčního přístupu, matematického důkazu, analýzy, ...).

## 7. Zdroje