



Modelování a simulace – IMS

Okruh 12. – SHO vo výrobě

Dokumentácia

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Čerpanie a konzultácia dát	2
1.2	Overovanie validity dát	2
2	Rozbor témy	2
2.1	Použité metódy, postupy a technológie	2
2.2	Pôvod metód a technológií	2
3	Koncepcia modelu	3
4	Architektúra simulačného modelu	3
5	Podstata imulačných experimentov a ich priebeh	3
6	Zhrnutie simulašnych experimentov	3
7	Čerpanie zdrojov	3

1 Úvod

V tejto práci je riešená implementácia procesu výroby chleba, ktorá je použitá na zostavenie modelu testujúceho najlepšie možné nakonfigurovanie množstva strojov, pracovníkov a miestností výroby pre rôzne scenáre požiadaviek množstva chlebov v daný deň. Danú prácu vypracovali študenti Zdenek Lapeš a Andrej Bínovský z Fakulty informačných technológií VUT v Brne.

1.1 Čerpanie a konzultácia dát

V rámci tejto práce boli dáta použité a konzultované z praxe, ktoré boli získané z výrobného procesu chleba z Brnenskej pekárne **Crocus**. Pre dosiahnutie čo najvalidnejšieho modelu procesu výroby chleba sme spomenutú pekáreň navštívili a získali informácie o problematike každého procesu výroby.

1.2 Overovanie validity dát

Po celý čas modelovania boli dáta overované a validované na základe komunikácie majiteľa pekárne. Hneď zo začiatku sme si namodelovali a porovnali presnú konfiguráciu spomenutej pekárne. Čo nám docielilo overenie presnosti modelu na základe porovnania skutočného času výroby s časom výroby chleba v modeli.

2 Rozbor témy

Postup výroby chleba sa skladá z viacerých procesov, ktoré sú navzájom závislé:

- **Výroba cesta** – Proces výroby cesta spočíva zo zmiešania všetkých surovín do jedného. Počet a dostupnosť surovín sa v modeli neberie k úvahe. Jeden proces výroby cesta reprezentuje jeden mixér a výsledkom je **140kg cesta**. Proces trvá **10 minút ± 2 minúty**.
- **Krájanie cesta na bochníky** – Krájanie cesta na bochníky je proces, ktorý sa vykonáva pracovníkom ručne. V modeli teda platí, že jeden pracovník sa rovná jednému stolu na krájanie. Vstupom procesu je **1kg cesta** a výstupom je **1 bochník**. Proces trvá **30 sekúnd ± 5 sekúnd**.
- **Fermentácia bochníkov** – Po nakrájaní sa bochníky ukladajú na plech do vozíka. Jeden vozík obsahuje miesto na **70 bochníkov**. Po naplnení sa vozík odvezie do fermentačnej miestnosti na čas **20 minút ± 2 minúty**.
- **Pečenie chleba** – Po fermentácii sa bochníky na vozíkoch uložia do pece, kde sa pečú. Jedna pec má kapacitu **1 vozíku**, teda **70 bochníkov**. Proces trvá **30 minút ± 2 minúty**.
- **Balenie chleba** – Po upečení pracovníci roztriedia chleba do bedien. Balenie jedného chleba pracovníkom trvá **10 sekúnd ± 3 sekundy**.

2.1 Použité metódy, postupy a technológie

Na implementáciu modelu bol použitý programovací jazyk **C++** za podpory simulačnej knižnice **SimLib**. Hlavným dôvodom použitia jazyka **C++** je využitie naimplementovanej knižnice **SimLib**. Knižnicu sme si vybrali z dôvodu modelovania procesov výroby na základe petriho siete, ktorá toto modelovanie podporuje. Na kompiláciu sme využili nástroj **CMake**. Na vývoj bol zvolený operačný systém **Linux Ubuntu**, ktorý bežal vo virtualizovanom prostredí nástroja **Docker**.

2.2 Pôvod metód a technológií

- **C++** – Verzia C++20. [TODO: doplnit odkaz na jazyk]
- **SimLib** – Verzia 3.09. [TODO: doplnit odkaz na knižnicu]. Autori knižnice sú Petr Peringer, David Leska a David Martinek.
- **CMAKE** – Verzia 3.5. [TODO: doplnit odkaz na nástroj]
- **Docker** – Verzia 20.10.17. [TODO: doplnit odkaz na nástroj]
- **Linux Ubuntu** – Verzia 20.04. [TODO: doplnit odkaz na operačný systém]

- 3 **Koncepcia modelu**
- 4 **Architektúra simulačného modelu**
- 5 **Podstata imulačných experimentov a ich priebeh**
- 6 **Zhrnutie simulašných experimentov**
- 7 **Čerpanie zdrojov**

[1]

Literatúra

[1] author: title. [online], rev. 2022, [vid. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://google.com>