

A TOOL FOR ADMINISTRATION OF THE COMPANY PRODUCT PORTFOLIO

Miroslav Koreň

Master Degree Programme (2), FIT BUT

E-mail: xkoren04@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Šárka Květoňová

E-mail: kvetona@fit.vutbr.cz

Abstract: In response to a competitive business environment, new product development has been playing an essential role in the success of many companies. In my thesis I try to help one such company, which does not have systematic and effective method to assess new product development risk at the early design stage. This paper explains usage of Bayesian network in recognizing the risk of the new product development.

Keywords: Bayesian network, new product development risk, company systems, uncertain reasoning

1. ÚVOD

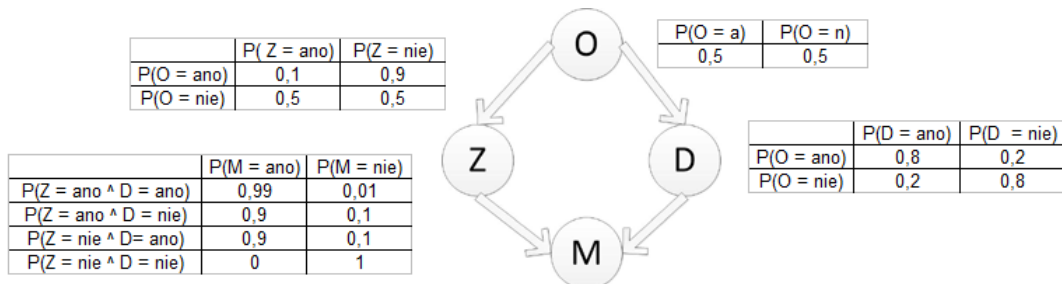
Vývoj nových produktov v spoločnostiach predstavuje veľké riziko. Nie je sa čomu diviť, je to aktivita s veľkou dávkou neistoty. Na výsledný produkt môže mať vplyv mnoho faktorov, ktoré je v počiatočnej fáze vývoja ťažko odhadnúť. Samotný produkt je vždy takisto jedinečný, preto je zložitá dopredu odhadovať jeho úspešnosť. Neistota a riziko sú pojmy, ktoré sa podniky snažia eliminovať [1]. Preto vynakladajú svoje prostriedky tak, aby mohli tieto nežiaduce faktory pri rozhodovaní o nových produktoch vylúčiť.

V nasledujúcich riadkoch sa pokúsim predstaviť metódu rozhodovania pomocou Bayesovskej siete, ktorá robí rozhodovanie o nových produktoch systematickým a ktorá pomáha produktovým dizajnérom robiť rozhodnutia a vyberať správne vhodné produkty.

2. BAYESOVSKÁ SIEŤ (BN)

Bayesovská sieť je pravdepodobnostný grafický model, ktorý je reprezentovaný množinou premenných a ich rozložením pravdepodobností. V podstate tento model reprezentuje komplexné vzťahy medzi jednotlivými prvkami v rozhodovacom procese. Svojím spôsobom predstavuje výpočtový model, ktorý imituje rozhodovanie človeka.

O = oblačno, Z = zavlažovanie, D = dážď, M = mokrá tráva



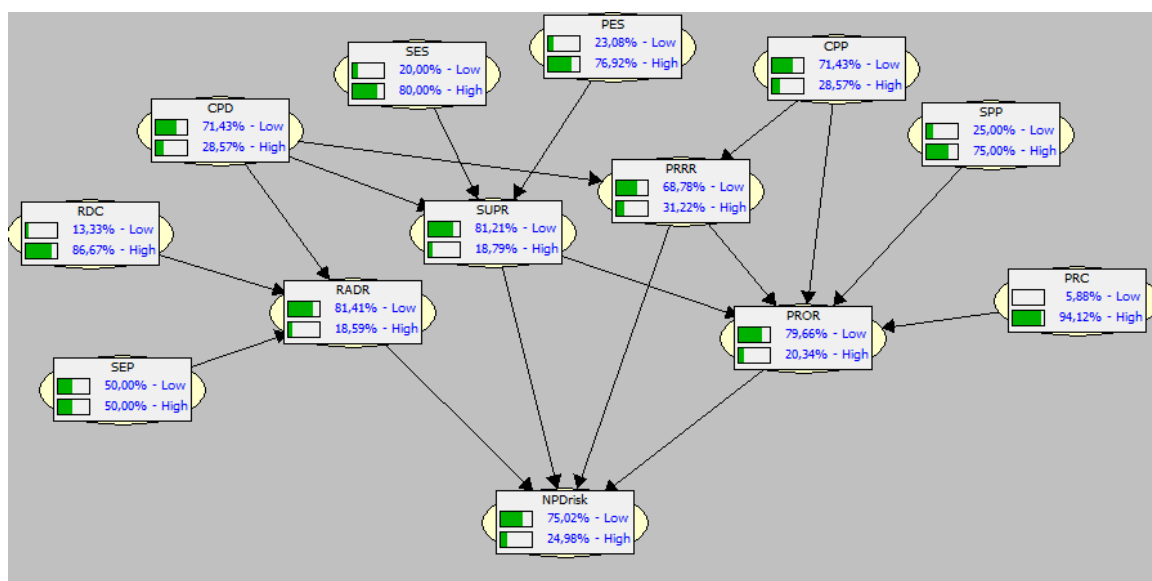
Obrázok 1: Ukážka bayesovskej siete

BN je orientovaný acyklický graf s uzlami označenými rôznymi premennými. Spája tieto premenné hranami a toto spojenie prezentuje podmienenú závislosť medzi premennými. Najlepšie to osvetľuje predchádzajúci Obrázok č.1.

Prečo sa táto metóda využíva? Jednak preto, že je to nástroj pre rozhodovanie s pravdepodobnosťami. Môže sa vysporiadať s problémami, ktoré môžu byť modelované ako sieťová štruktúra. Na viac, BN môže reprezentovať znalosť experta v doméne, kde je takáto znalosť pravdepodobnostná. Čo je veľmi dôležité táto sieť môže vhodne upravovať predchádzajúce hodnotenia ak je k dispozícii nejaká nová evidencia. V zásade pri tvorbe BN existujú dva problémy. Jeden je návrh rozloženia siete, teda ktoré uzly sa vzájomne ovplyvňujú. Druhým je generovanie podmienených pravdepodobností. Podmienená pravdepodobnosť znamená pravdepodobnosť, že uzol sa nachádza v nejakom stave pri určitej kombinácii stavov, v akých sa nachádzajú jeho rodičia.

3. RIZIKO VÝVOJA NOVÉHO PRODUKTU

Riziko vývoja nového produktu znamená pravdepodobnosť, že vývoj nového produktu nemôže byť uskutočnený v danom čase. Vhodnosť pre trh, technické schopnosti, finančné záležitosti a operačné neistoty sú kategorizované ako kritické pre výber produktu, ktorý sa začne vyrábať. Na základe štúdií vývoja nových produktov, ktorá je prezentovaná v článku [3], bola vytvorená bayesovská sieť reprezentujúca riziko vývoja nového produktu (Obrázok 2).



Obrázok 2: Bayesovská sieť prezentujúca riziko vývoja nového produktu

3.1. VÝBER A VÝZNAM JEDNOTLIVÝCH UZLOV SIETE

RADR (Research and Development Risk) – je pravdepodobnosť, že špecifikácia produktu nemôže byť naplnená vzhľadom k očakávanému plánu. Veľkosť RADR je ovplyvnená schopnosťou spoločnosti vyskúmať a vyvinúť produkt (RDC – R&D Capability), podobnosťou produktu, ktorý ide vyrábať s už vyrábanými produktmi (SEP – Similarity of Existing Product) a zložitnosťou produktu, ktorý sa spoločnosť chystá vyrobiť (CPD – Complexity of the Product Design).

SUPR (Supply Risk) – predstavuje pravdepodobnosť, že dodávateľ nie je schopný doručiť kvalitné suroviny/komponenty v očakávanom čase. Túto pravdepodobnosť znižuje resp. zvyšuje podľa svojej hodnoty výkon dodávateľa (PES – Supplier Performance). Takisto je ovplyvnená

podobnosťou nového produktu s už vyrábanými produktmi a podobnosťou s existujúcimi dodávateľmi (SES - Similarity of Existing Supply). Po tretie SUPR, tak ako RADR ovplyvňuje zložitosť nového produktu (CPD).

PRRR (Product Reliability Risk) – pravdepodobnosť, že stabilná produkcia a očakávaný výkon produktu nie je možné dosiahnuť. Na toto riziko vplýva zložitosť dizajnu produktu (CPD) ako aj zložitosť produkčného procesu (CPP – Complexity of Production Process), v ktorom sa bude nový výrobok vyrábať.

PROR (Production Risk) – ide o pravdepodobnosť, že požiadavky na výrobu nemôžu byť splnené v očakávanom čase. Zväčša nemôžu byť splnené kvôli vysokej zložitosti výroby (CPP), nízkej podobnosti výroby (SPP), veľkému dodávateľskému riziku (SUPR), nízkej produkčnej schopnosti (CPD) či nízkej produkčnej spoľahlivosti (PRRR).

Vývoj nového produktu teda ovplyvňuje kombinácia rizikových faktorov: SUPR, RADR, PROR a PRRR.

Percentuálne ohodnotenie v obrázku pri jednotlivých atribútoch značí aké veľké riziko plyní z daného atribútu po vložení znalostí o produkte do siete.

3.2. STANOVENIE PRAVDEPODOBNOTÍ V UZLOCH SIETE

Pravdepodobnostné hodnoty v jednotlivých uzloch siete sa určujú na základe expertného odhadu nového produktu. Expert stanoví pravdepodobnosť, že nový produkt sa nachádza v danom stave uzlu za predpokladu, že pozná stavy jeho rodičovských uzlov¹. V prípade uzlov, ktoré nemajú rodičov bude pravdepodobnostné rozloženie stanovené analytickou viacúrovňovou metódou AHP (Analytic Hierarchy Process) [2].

4. CIEĽ PRÁCE

Cieľom práce je vytvorenie systému, ktorý implementuje funkcionality rozhodovania pomocou Bayesovskej siete. Ide o systém pre konkrétny výrobný podnik zaoberajúci sa výrobou z polyuretanu. Systém rozhodne riziko vývoja konkrétneho produktu na základe odpovedí, ktoré užívateľ do systému vloží. Okrem rozhodovania rizika bude systém možné učiť, aby dosahoval s postupom času stále väčšiu presnosť rozhodovania.

5. ZÁVER

Rozhodovanie o vývoji nových produktov v spoločnosti sa uplatnením princípov uvedených v tomto dokumente stáva systematickým a efektívnym. Navyše, porovnaním očakávaných a skutočných hodnôt je možné získať náhľad o presnosti metódy a metódu ďalej spresňovať.

REFERENCE

- [1] BLAŽEK, L.: *Úvod do teorie řízení podniku*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999. 137 s. ISBN 80-210-2085-7.
- [2] Máca, J. a Leitner, B.: *Aplikácia metód viackriteriálneho rozhodovania v krízovom riadení*. [online]. Žilina: Žilinská univerzita, 2007.
URL: <http://fsi.uniza.sk/ktvi/leitner/2_predmety/OA/LS07-08/Clanok%20KM2_2007.pdf>
- [3] KWAI-SANG, Ch. a kol.: *Expert Systems with Applications*. Inc. Tarrytown, NY, USA: Pergamon Press, 2009. 9879-9890 s. ISBN 0957-4174
URL: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09574174>>

¹ expert premýšľa o novom produkte a pýta sa napríklad: Aká je pravdepodobnosť že RADR produktu je vysoké ak viem, že CPD, RDC a SEP sú všetky nízke?