

TIEKIMO, GAMYBOS, REALIZACIJOS GRANDINĖS ANALIZĖ IR VALDYMAS

Martynas Kačiulis, vadovas Eligijus Sakalauskas

Kauno kolegija

Anotacija

Norint optimizuoti gamybinės grandinės darbus, tenka pasitelkti informacinės sistemos privalumus. Darbo sparta ir našumas įtakoja įmonės finansinius lūkesčius ir žmonių darbų apkrovimą. Į tai atsižvelgus autorius išanalizuos mažmeninės prekybos įmonės darbų tvarką ir sieks optimizuoti esamą gamybos ir tiekimo informacinę sistemą siekiant palengvinti darbuotojų darbą, tuo pačiu padedant įmonei automatizuoti vis daugiau darbo etapų.

Įvadas

Daugelis įmonių pagreitinti savo darbo spartą ir našumą, naudoja tam tikras informacines sistemas, pavyzdžiui, užsakymų sistemas. Šios sistemos apskaičiuoja įmonei pateiktų užsakymų resursus, susistemina užsakymus, bei pateikia darbuotojui užsakymų sąrašus. Tokia darbo specifika pagreitina darbo veiklą, bet tuo pačiu sutaupo ir darbuotojų darbo valandas. Viena iš įmonių, kuri naudoja tokias informacines sistemas, yra Lietuviško kapitalo įmonių grupė UAB „Gulbelė“. Šis mažmeninės prekybos centras kiekvieną dieną kuria maisto produkcijos užsakymus ir šio tipo informacinės sistemos yra neišskiriama darbo dalis, norint taupyti finansinius bei žmogiškus išteklius.

Problema

Iki šiol įmonė naudojo pasenusią informacinę sistemą, norint suformuoti konditerinių gaminių užsakymus. Įmonė pastebėjo, kad kylant užsakymų skaičiui, pradėjo atsirasti spragų, ir darbuotojams tenka dirbti viršvalandžius, norint užpildyti užsakymus, naudojantis informacine sistema. Ši sistema buvo geras įvadas optimizuoti užsakymų spartą, tačiau laikui bėgant vis labiau reikėjo atnaujinimo. Atsižvelgus į šią tendenciją buvo sukurta nauja informacinės sistemos versija. Autorius šiame darbe analizuoja esamą sistemą, bei generuoja naujas idėjas jos plėtojimui ir optimizavimui.

Tikslas

Šio darbo tikslas yra suprojektuoti tiekimo, realizacijos bei gamybos grandinės atnaujinimą įvedant papildomus elementus leidžiančius panaikinti esamas spragas, kompiuterizuoti operacijas ir tuo būdu sumažinti rankinio darbo apimtį.

Uždaviniai

Siekiant įgyvendinti užsibrėžta tikslą buvę suplanuoti šie uždaviniai:

1. Išanalizuoti seną įmonės informacinę sistemą.
2. Išanalizuoti esamos tiekimo, gamybos bei realizacijos grandinės trūkumus.
3. Sukurti užsakymo performavimo į važtaraštį funkciją pridedant papildomus laukus.
4. Sukurti užsakymo būsenas.
5. Sukurti grandinės procesų prognozių formavimo idėją ir schemą.
6. Sukurti duomenų bazės struktūrą aprašančią papildomų modulių laukus.
7. Išanalizuoti duomenų kaupiklius ir jų tinkamumą informacinės sistemos tobulinimui.
8. Ištestuoti naujos sistemos galimybes.

1. Apžvalga

1.1. „Rivile“ informacinės sistemos apžvalga

UAB „Rivile“ įsikūrė 1992 metais, specializuojasi buhalterinės apskaitos ir įmonių verslo valdymo programų kūrimo, diegimo bei priežiūros srityse. Tai stabili, Lietuvoje išsikovojusį vieną pirmaujančių vietų tarp panašią veiklą vykdančių įmonių.

Programa „Rivile“ – daugiafunkcinė sistema, tenkinanti įvairaus dydžio kompanijų reikalavimus. Ši programa turi keletą sisteminių paketų:

„**Rivile GAMA**“ – tai sistema, apimanti buhalterinę, finansinę, klientų (CRM) ir verslo valdymo apskaitą. Sistema yra sukurta modulinio principu, t.y. kiekvienas modulis atlieka specializuotą sistemos funkciją. Tie moduliai tarpusavyje susieti taip, kad informacija, įvesta viename modulyje, atsispindi kitame modulyje arba turi įtakos kito moduliui informacijai. Ji turi įprastas grafinės Windows terpės „interfeiso“ galimybes, o Kliento/Serverio (Client/Server-SQL) technologija bei transakcijų mechanizmas užtikrina duomenų patikimumą

ir stabilumą programoje. „Rivile GAMA“ yra vidinis ataskaitų generatorius, todėl ataskaitas galima nesunkiai kurti arba keisti. Prie ataskaitų galima prijungti papildomas programas ir tuo būdu labai praplėsti ataskaitų bei jose gaunamų duomenų spektrą. „Rivile“ pardavimuose naudoja grupinį transakcijų apdorojimą naudojant realaus laiko duomenų kaupimo metodą. Sukaupdama visos dienos pardavimus juos apdoroja po darbo, kad transakcijos efektas pasimatytų didžiojoje knygoje.

Ši programa suderinama su sistemomis, aptarnaujančiomis kasos aparatus, kompiuterines svarstyklas bei P.O.S.-us, turi „pardavimo taškų“ modulį, kuris kartu su fiskaliniu bloku bei čekių spausdintuvu gali atlikti kasos aparato funkciją ir visas operacijas eksportuoti į sistemą.

„Rivile SOLO“ – tai apskaitos sistema smulkiajam verslui, apimanti buhalterinę, finansinę ir verslo valdymo apskaitą. Panaši kaip ir „Rivile GAMA“. Galima matyti įmonės (visos įmonės, įmonės padalinio) balansą iš karto po ūkinės operacijos patvirtinimo. Prie ataskaitų galima prijungti papildomas programas ir tuo būdu labai praplėsti ataskaitų bei jose gaunamų duomenų spektrą.

„Rivile EKO“ – tai elektroninių sąskaitų faktūrų siuntimo internetu sistema. Ji skirta „Rivile GAMA“ ir „Rivile SOLO“ programų vartotojams. Yra galimybė tiek siunčiamą, tiek ir gaunamą dokumentą patvirtinti elektroniniu parašu.

„Rivile Mscan“ – sisteminis paketas skirtas vartotojams, norintiems spręsti prekių atrinkimo ir pajamavimo uždavinius patogiau ir našiau:

- Atrinkti prekes, įvedus pirkimo, grąžinimo ar vidinio judėjimo operacijas;
- Užpajamuoti prekes, įvedus pirkimo, grąžinimo ar vidinio judėjimo operacijas;
- Sutikrinti atrinktus kiekius su buhalterinėmis operacijomis;
- Pakoreguoti kiekius buhalterinėse operacijose pagal atrinktus kiekius;
- Formuoti kaupiklio operacijas;
- Atlikti prekių inventorizaciją.

„Rivile Mscan“ yra sujungta su kitomis „Rivile“ sistemomis, kaip pavyzdžiui „Rivile GAMA“, kas leidžia panaudoti visose sistemose saugomus duomenis bei paketus, norint optimizuoti darbo spartą.

1.2. Brūkšninių kodų skaitytuvo apžvalga

Brūkšninių kodų skaitytuvas NT800-H26 – 1D/2D kodų skaitytuvas, galintis dirbti tiek prijungtas USB laidu, tiek per Bluetooth 4.0 bevielį ryšį. Skaitytuvo nuskenuotų kodų informaciją galima perduoti į bet kokius įrenginius iki 40 m atstumu. Skaitytuvas nuskaito daugumą 1D vienmačių kodų ir 2D dvimačius kodus: QR Code, Data Matrix ir PDF417. Gali nuskaityti kodus nuo mobiliųjų telefonų ar kompiuterių ekranų. Skaitytuve įmontuota talpi Ličio jonų 2600 mAh baterija ir ypač energiją taupanti Bluetooth™ 4.0 technologija leidžia dirbti bevieliu režimu iki 3 mėnesių. Kodai gali būti skaitomi rankiniu režimu (Manual), kai skaitymas vyksta nuspaudus mygtuką, nuolatinio skenavimo režimu (Continuous scanning), kai skaitymas vyksta nuolat arba automatinio atpažinimo režimu (Auto-sensing), kai skaitymas aktyvuojamas etiketei atsiradus prieš skaitytuvo langelį.

Šis brūkšninių kodų skaitytuvas patenkins visus reikiamus poreikius eksploataavimo ruošimui.

2. Projektinė dalis

2.1. Važtaraščių formavimas iš užsakymų pridedant papildomus laukus

UAB „Gulbelė“ susidaro iš 75 parduotuvių (padalinių) visoje Lietuvoje, kurios kiekvieną dieną kuria produkcijos užsakymus gamybos centrams. Įmonė turi ir savo kepyklą bei cukrainę, kurios kiekvieną dieną teikia produkciją kitiems padaliniams. Užsakymai keliauja į šiuos padalinius naudojant „Rivile GAMA“. Užsakymai susidaro iš padalinio informacijos ir prekių sąrašo, ką reikia pagaminti. Kliento vienas iš pastebėjimų buvo, kad darbuotojams reikėdavo įvesti papildomą informaciją ranka (kiek eksploatavimui buvo sunaudota dėžių kiekvienam padaliniui). Taip pat, senoje versijoje gaminių svoriai negalėdavo viršyti užsakyto svorio, dėl to kildavo netikslumai galutinėje sąnaudų suvestinėje. Atsižvelgus į kliento problemas, buvo nustatytas poreikis sukurti programą, kuri sukurtų užsakymų važtaraščius pridedant automatiškai pridėtų sunaudotų dėžių kiekius ir padaugintų užsakomų gaminių svorius norint pridėti galimą paklaidą.

Norint automatizuoti sunaudotų dėžių sunaudojimą, buvo iškelta idėja paskaičiuoti kiek kiekvienas produktas procentaliai užima vietos transportavimo dėžėje. Buvo atliktas tyrimas kiek vietos skirtingo gaminio

dėžutė užima transportavimo dėžėje. Tai ne tik automatizavo dėžių įvedimą į važtaraštį, bet tuo pačiu padėjo pagerinti dėžių užpildymo galimybes.

2.2. Būsenos keitimas pagal užsakymo stadijas

Tyrinėjant užsakovo reikalavimus ir senos sistemos darbų eigą, buvo nustatyta, kad dažnai būdavo daroma klaidų eksploatacijoje (įdėtas netinkamas kiekis prekių, pamiršta užpildyti kurį nors užsakymą). Norint išvengti klaidų ir nesusipratimų eksploatacijoje, buvo nuspręsta, kad reikia uždėti apsaugos barjerus, nustatančius kokioje stadijoje yra užsakymai ir kas dar liko nepadaryta. Autorius pasiūlė panaudoti aprašytas būsenas, kurios bus naudojamos kaip apsauga, kad darbuotojas matytų važtaraščių stadijas, išvengtų nesusipratimų išvežant ir tuo pačiu būtų galima naudoti kaip funkciją, kuri nurodytų sistemai ką daryti su duomenimis.

1 paveiksle yra pateiktos būsenos šiuo metu jau yra sukurtos ir naudojamos keliuose projektuose.

Tipas	Būsena	Pavadinimas	Aktyvumas	Kodas
	1		Aktyvus	010000000036
Važtaraštis	51	M paruošta	Aktyvus	010000000039
Važtaraštis	52	M renkama	Aktyvus	010000000040
Važtaraštis	53	M baigta	Aktyvus	010000000041
Važtaraštis	54	M baigta su netikslumais	Aktyvus	010000000042
Važtaraštis	55	M baigta koreguojant	Aktyvus	010000000043
Važtaraštis	56	M koreguota su klaidomis	Aktyvus	010000000044
Užsakymas	2	Dalinai pabaigtas	Aktyvus	010000000037
Užsakymas	3	Pilnai pabaigtas	Aktyvus	010000000038

1 pav. Užsakymų būsenos

Šiame darbe buvo panaudotos šios būsenos (žiūr. 1 lentelę):

1 lentelė. Užsakymo būsenos

Būsena	Pavadinimas	Paskirtis
51	M paruošta	Uždėjus šią būseną užsakymas yra performuojamas į važtaraštį, kur darbuotojas gali peržiūrėti ar visa informacija yra teisinga.
52	M renkama	Uždėjus šią būseną važtaraštis yra perkeliamas į „Rivile Mscan“ atrinkimui.
53	M baigta	Pabaigus rinkti užsakymą, galima pasirinkti šią būseną, jeigu užsakymas yra išpildytas be klaidų, važtaraštis yra pašalinamas iš „Rivile Mscan“ programos ir sistema gali išsiųsti pranešimą vairuotojui, dėl galimo atsiėmimo.
54	M baigta su netikslumais	Pabaigus rinkti užsakymą, galima pasirinkti šią būseną, jeigu užsakymas yra nepilnai užpildytas ir dar jį reikia koreguoti. Uždėjus šią būseną „Mscan“ programoje išlieka važtaraštis ir išlieka galimybė papildyti sąrašą.
55	M baigta koreguojant	Pabaigus rinkti užsakymą, galima pasirinkti šią būseną, jeigu darbuotojas nėra tikras ar visos prekės yra įvestos teisingai. Uždėjus būseną važtaraštis keliauja atgal į „Rivile GAMA“ sistemą kur laukia darbų vadovo patvirtinimo, kad važtaraštis užpildytas teisingai.
56	M baigta su klaidomis	Pabaigus rinkti užsakymą, galima pasirinkti šią būseną, jeigu užsakymas yra padarytas su klaidomis. Uždėjus šią būseną, važtaraštis keliauja atgal į „Rivile GAMA“ sistemą kur darbų vadovas turi ištaisyti klaidas.

2.3. Prognozės

Darbo užsakovas pateikė prašymą pasidomėti galimybe panaudoti prognozes būsimiems užsakymams, kad darbų vadovai galėtų preliminariai numatyti, kiek reikės žaliavų ir produktų ateinančios savaitės. Prognozių kūrimas maisto prekyboje yra sudėtingas darbas, kuriam skiriamą daug laiko ir lėšų. Kadangi prognozių kūrimui reikia atsižvelgti į pirkimų augimus šventiniais laikotarpiais, ekonomines padėtis ir daug kitų aspektų, buvo nutarta sukurti prognozių formulę, atsižvelgiančią tik į praeitų savaitių pirkimus.

Prognozei sukurti sistema ima tikrinimo laikotarpį ir tikrina, kiek to produkto buvo parduota. Šis skaičius yra padalinamas iš tikrinamo laikotarpio dienų skaičiaus ir galiausiai padauginimas iš dienų skaičiaus, kuriam norima sukurti prognozę (žiūr. 1 formulę).

$$G = \frac{P}{T_2 - T_1} \times D \quad (1)$$

Čia: G = Galutinis produkto skaičius prognozės laikotarpiui
 $T_2 - T_1$ = Tikrinamas laikas
 P = Parduoti produktai
 D = Dienų skaičius prognozei

3. Išvados

Remiantis esama sistemos grandine buvo įvesti papildomi elementai:

1. Važtaraščio kūrimas iš užsakymo.
2. Prie važtaraščio pridėjimas papildomų laukų.
3. Užsakymo būsenos.
4. Gamybai skirtos prognozės.
5. Transportavimui sunaudotų dėžių prognozė.

Šių papildomų elementų realizavimui buvo panaudota „Rivile GAMA“ ir „Rivile Mscan“ sisteminiai moduliai. Buvo sudaryta duomenų bazės struktūra, kurioje talpinami duomenys iš šių pasiūlytų grandinės elementų.

Pasinaudojus įmonės „Rivile“ programuotojų pagalba buvo įdiegti atnaujinimai patobulinant esama sistemos modulį. Įdiegus patobulinius gauta laiko ekonomija. Tai padėjo pagerinti grandinės ciklo laiką. Uždėjus būsenas, kaip apsaugos barjerus, buvo sumažintas klaidų skaičius.

Literatūra

1. UAB „Gulbelė“ internetinis puslapis. Žiūrėta [2020.10.07] <<https://gulbele.lt/>>
2. Prestashop aprašymas. Žiūrėta [2020.10.9] <<http://www.technologijos.lt/n/technologijos/it/S-72281/straipsnis/Kas-tai-yra-nemokama-atviro-kodo-PrestaShop-ir-kuo-ji-ypatinga>>
3. „Rivile“ naudojimosi gidas. Žiūrėta [2020.10.9] <<https://gidas.rivile.lt/>>
4. „Rivile“ pagrindinis puslapis. Žiūrėta [2020.10.09] <<https://www.rivile.lt/>>
5. Prekybos ir brūkšninio kodavimo sistemos. Žiūrėta [2020.10.12] <<https://www.bk.lt/>>
6. Diagramų kurimo sistema. Žiūrėta [2020.10.12] <<https://app.diagrams.net/>>
7. Verma, N., Malhotra, D., & Singh, J. (2020). Big data analytics for retail industry using MapReduce-Apriori framework. Journal of Management Analytics, 1-19.

Supply, production, sales chain analysis and management

Martynas Kačiulis, supervisor Eligijus Sakalauskas

Kaunas University of Applied Sciences

Summary

In order to optimize the work of the production chain, the advantages of the information system must be used. Work speed and productivity affect a company's financial expectations and people's workload. With this in mind, the author will analyze the workflow of a retail company and seek to optimize the existing production and supply information system to facilitate the work of employees, while helping the company to automate more and more work stages.