

**ПРИМЈЕНА СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У БЕЗБЕДНОСТИ
САОБРАЋАЈА****APPLICATION OF BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS IN TRAFFIC SAFETY**

Љубинка Видовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – Напредком информатичке технологије могуће је прикупити све веће количине релевантних података, као што су свеобухватне базе података о незгодама, као и податке о вожњи у реалном времену. Иновације у информационим технологијама омогућиле су развој унапријеђеног система, на се тако појавио и почео користити концепт пословне интелигенције у различитим областима, те и у области анализе саобраћајних незгода и безбједности саобраћаја.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, систем пословне интелигенције.

Abstract – Advances in information technology make it possible to collect ever-increasing amounts of relevant data, such as comprehensive accident databases as well as real-time driving data. Innovations in information technologies enabled the development of an improved system, and thus the concept of business intelligence appeared and began to be used in various areas, including in the area of traffic accident analysis and traffic safety..

Keywords: Traffic safety, Business Intelligence Systems.

1. УВОД

Саобраћајне незгоде представљају један од водећих узрока смртних случајева и тешких тјелесних повреда у свијету. Упркос значајном технолошком напретку у области безбједности саобраћаја, саобраћајне незгоде су и даље горући глобални здравствени проблем. Свјетска здравствена организација процјенила је да су повреде на путевима 8. водећи узрок смрти широм свијета, што доводи до 1,4 милиона смртних случајева годишње [11].

Напредком информатичке технологије могуће је прикупити све веће количине релевантних података, као што су свеобухватне базе података о незгодама и вожњи у реалном времену.

Надаље, дошло је до огромног побољшања у разноликости и могућностима алата и метода за анализу података који се могу примјенити на све кораке моделирања [1].

2. СИСТЕМ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Ефикасна комуникација је кључ напретка на свим пољима људских настојања. Последњих година постало је евидентно да су садашње комуникацијске методе потпуно неадекватне за будуће захтјеве. Информације се сада стварају и користе све бржим темпом због убрзаног развоја и обима људских активности и сталног пораста просјечног нивоа образовања. У исто вријеме, раст организација и повећана специјализација и подјела створили су нове препреке за проток информација.

Такође постоји све већа потреба за бржим одлукама на нивоима одговорности далеко испод оних уобичајених у прошлости. Несумњиво највећи проблем комуникације је огромна количина информација које се морају детаљније и боље обрађивати. С обзиром на тренутне трендове раста, чини се да аутоматизација нуди најефикасније методе за проналажење и ширење информација.

2.1 Појам

Кад је ријеч о термину пословне интелигенције (БИ), он укључује технологије, апликације и начине (практике) прикупљања, интеграције, анализе и представљања пословних информација, са сврхом унапређења доношења пословних одлука. Термин пословна интелигенција је, релативно гледано, доста нов, те је његово увођење замијенило изразе: подршка одлукама и извршни информациони системи [2].

Према Reinschmidt and Francoise [6], БИ систем је „интегрисани скуп алата, технологија и програмираних производа који се користе за прикупљање, интеграцију, анализу и стављање података на располагање”. Једноставно речено, главни задаци БИ система укључују „интелигентно истраживање, интеграцију, агрегацију и вишедимензионалну анализу података који потичу из различитих информационих извора”. Имплицитно у овој дефиницији, подаци се третирају као високо вриједан корпоративни ресурс и трансформишу се из квантитета у квалитет [10].

БИ системи комбинују прикупљање података, складиштење података и управљање знањем са аналитичким алатима за представљање сложених интерних и конкурентних информација планерима и доносиоцима одлука. У овој дефиницији имплицитна је идеја (можда идеална) да системи пословне интелигенције пружају радње које се достављају у право вријеме, на правој локацији и у правом облику за помоћ доносиоцима одлука. Циљ је побољшати

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, ред. проф.

правовременост и квалитет инпута у процесу доношења одлука, чиме се олакшава менаџерски посао [5].

2.2 Концепт

Концепт пословне интелигенције се све више користи посљедњих година у различитим подручјима.

Пословна интелигенција представља широко подручје апликација и технологија за прикупљање, складиштење, анализу и пружање приступа информацијама за побољшање квалитета моделирања пословних процеса [4].

Концепти пословне интелигенције односе се на употребу дигиталних рачунарских технологија у облику складишта података, аналитике и визуелизације са циљем да се идентификују и анализирају есенцијални подаци засновани на пословању како би се генерисали нови, ефикасни корпоративни увиди. БИ технологије нуде садашње (у реалном времену), историјске и предиктивне погледе на интерно структуриране податке који се односе на сва одјељења унутар организације, што експоненцијално унапређује оперативни увид и унапређује процес доношења одлука.

Једноставно речено: пословна интелигенција је процес откривања вриједних трендова или образаца у подацима ради доношења ефикаснијих и тачнијих одлука у вези са пословним циљевима и стратегијама.

2.3 Значај

Пословна интелигенција може помоћи компанијама да донесу боље одлуке приказујући садашње и историјске податке у оквиру њиховог пословног контекста. Аналитичари могу да искористе БИ да обезбиједје перформансе и референтне вриједности конкурената како би организација радила без проблема и ефикасније.

Аналитичари такође могу лакше уочити тржишне трендове како би повећали продају или приход. Када се ефикасно користе, прави подаци могу помоћи у било чему, од усклађености до запошљавања.

Значај БИ је у томе што помаже у доношењу брзих одлука. То је једна од могућности које омогућавају савремени БИ алати и праксе: Доношење одлука које иду у корак (или довољно близу томе) са брзином којом се подаци производе.

Подаци се сада производе брзо и у великим количинама да их је немогуће анализирати и ефикасно користити када се користе традиционалне, ручне методе као што су табеле, које су подложне људској грешци. Предност БИ је у томе што аутоматски анализира податке из различитих извора, који су тачно представљени на једној контролној табли која се лако чита.

Често постоји превише информација које су несхватљиве у свом сировом облику или би захтевале невјероватну количину времена да се вриједност у њима утврди. БИ ту велику количину информација трансформише у употребљив облик, омогућавајући крајњим корисницима да заиста искористе податке који су им представљени. Због тога многи алати и платформе стављају велики нагласак на контролне табле и визуелизацију као примарни.

3. ОКВИР ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ ЗА ПРЕГЛЕД БЕЗБЈЕДНОСТИ МРЕЖЕ ПУТЕВА

Један од критичних програма ХСИП-а (The Highway Safety Improvement Program) јесте процес управљања безбједношћу саобраћаја, који укључује годишње извјештавање о локацијама путева које показују најоштрије потребе за унапређење безбједности саобраћаја. Идентификовањем најопаснијих локација на путу, могу се примјенити посебне противмере које би унаприједиле безбједносне услове.

Препреке које спречавају употребу теоријски исправних метода укључују:

- 1) значајне потребе за подацима и интеграцију,
- 2) потребна је посебна шема да би се омогућила анализа помоћу специјализованог софтвера,
- 3) потребни су дуготрајни и интензивни процеси,
- 4) недостаје релевантно техничко знање,
- 5) недостају способности визуелизације,
- 6) потребна је координација између различитих власника података.

Да би се ријешиле ове баријере инжењери су дошли до новог метода. Оквир је развијен коришћењем приступа пословне интелигенције (БИ), који пружа методе и механизме за интеграцију и обраду података, генерисање напредне аналитике и визуелизацију резултата. Предложени оквир олакшава инжењеринг безбједности саобраћаја и побољшава резултате ХСИП-а. У саобраћајном инжењерству и безбједности саобраћаја развијено је неколико приступа.

Тренутно, за преглед мреже за појединачне локације (сегменте коловоза, рампе и раскрснице), ХСМ је препоручио коришћење очекиване/прекомијерне учесталости незгода, методом ЕБ.

Скрининг мреже на нивоу коридора, важан је за доносиоце одлука јер омогућава рангирање деоница, а не локација, како би се обезбједила хомогена инфраструктура за смањење промјена на релативно кратким удаљеностима. Унапређења се препоручују за дугачке деонице путева који би могли укључивати више локација са потенцијалом за унапређење безбједности саобраћаја [8].

Преглед мреже на нивоу коридора важан је за такве програме да идентификују коридоре који имају потребу за унапређењем безбједности. Неколико студија је користило уочену учесталост незгода, стопе незгода или индекс озбиљности незгода за преглед. Коришћење посматраних фреквенција незгода резултира пристрасношћу запремине, док употреба стопа незгода резултира пристрасношћу дужине сегмента; поред тога, коришћење посматраних незгода резултира пристрасношћу регресије на средњу вриједност.

За скрининг коридора, у [7] су користили незгоде које су се догодиле само на главним путевима на раскрсницама. Занемаривање интеракција главних и споредних карактеристика пута на раскрсницама утиче на предвиђену учесталост незгода, што доводи до погрешне процјене очекиване учесталости незгода. Друге студије нису претраживале деонице које су имали потенцијал за унапређење безбједности, већ је умјесто тога процијенио учесталост незгода на унапред агрегираним веб локацијама [3].

4. ПРИМЕНА АЛАТА У ПОСЛОВНОЈ ИНТЕЛИГЕНЦИЈИ

4.1 ГИС

Током протекле деценије, географски информациони системи (ГИС) постали су све важнији као подржавајућа и омогућавајућа технологија у пословном окружењу, а посебно у сфери пословне интелигенције (БИ).

Све више компанија, посебно у финансијским услугама и индустрији осигурања, почеле су да примењују ГИС у покушају да боље разумију сложено и динамично пословно окружење. Менаџери у компанијама више користе ГИС технологију као резултат широке употребе ГПС-а за пословање и разоноду увођењем веб ресурса са омогућеном картом, попут „Google Earth“.

Локација је критична компонента у готово свакој пословној трансакцији. Иако многи подаци имају димензију локације, било да се ради о купцима, продавницама, складиштима или другој имовини, ове се информације ријетко користе у традиционалној анализи пословне интелигенције. Да би стекле максималну вриједност из све веће количине података, компаније морају да искористе елемент локације како би стекле дубљи увид у пословање како би побољшале конкурентност и пословање.

Комбинујући аналитичку моћ база података са географским могућностима карата, омогућава пословним корисницима да истражују и анализирају односе између географских података и пословних података. Док су алати за БИ идеални за анализу ко, шта и када, ова анализа даје одговоре на питања у вези са тим гдје.

ГИС је кључан у премошћивању јаза између интерних и екстерних података. Векторске и растерске топографске карте, ваздушне фотографије, пописни и други демографски подаци, па чак и сателитски снимци могу постати изузетно вриједне пословне информације, ако се анализирају заједно са интерним подацима у заједничком оквиру.

ГИС има способност да помогне БИ професионалцима да брже пронађу више података и информација повезивањем многих унутрашњих и спољних „цијеви“ података кроз локацију. У ствари, унапријеђени ГИС систем пословне интелигенције постаје права „све на једном месту“.

Због велике количине података које компаније похрањују о готово свим могућим аспектима свог пословања, можда је неизбежно да се понекад догоде грешке које деградирају корисност и вјеродостојност информација. Код многих типова података, попут великих клијентских база података, неке од ових грешака може бити тешко или чак немогуће открити у табличним форматима базе података. Често се неке од ових грешака могу открити тек када се ти подаци увуку у ГИС кроз процес попут геокодирања и мапирају или просторно анализирају.

Примарна разлика између ова два је у томе што се ГИС фокусира на локацију, а БИ се фокусира на пословне системе. Организацију која купује систем пословне интелигенције првенствено занима разумјевање начина на који могу побољшати своју

организацију анализом унутрашњих система, запослених и конкуренције. С друге стране, организација са ГИС-ом је заинтересована за анализу просторних односа и образаца. Они затим користе ове информације да одреде најбољу локацију за компаније, утврде ризике у сврхе, идентификују локацију и коришћење комуналних услуга, и разумију понашање и кретање људи кроз јавни превоз и малопродајне локације.

На крају, ГИС и пословна интелигенција два су различита алата који раде заједно како би организацији доставили више информација него што би то могли сами. Додавањем компоненте локације у пословну анализу организација може боље разумети просторне односе, обрасце и трендове. Ова информација о локацији помаже у побољшању пословања у индустријама и подручјима као што су усмјеравање и логистика, комуналије, осигурање и управљање ризицима, малопродаја, планирање комерцијалних некретнина и корисничка услуга.

4.2 „SAFETY ANALYST

Safety Analyst“ је систем управљања безбједношћу саобраћаја који омогућава да се постигну циљеви без визије повећањем тачности мрежних скрининга и идентификовањем ефикасних безбједносних програма коришћењем напредне аналитике и визуелизације података.

„Safety Analyst“ има следеће могућности:

- Управља ризицима, али и ублажава их
- Идентификује изложеност ризику према категорији средстава, саставља регистар ризика и процјењује који ризик је приоритет за планирање, анализу и ублажавање.
- Постоји могућност повећања перформанси програма

Користећи моћне упите и интегрисане ГИС/ЛРС алате за презентацију могуће је извршити напредну анализу и самим тим повећати перформансе програма.

- „Harness Analytics“

Могуће је креирати оптималне планове рада користећи предиктивно моделирање да би се одредило најбоље вријеме за примјену превентивног третмана који одржава елементе, компоненте и њихову матичну структуру у добром стању.

- Генерисати потпуније извјештаје

Потребно је визуелизовати жаришне тачке и друге податке у табеларним, графичким и ГИС извјештајима заснованим на мапама да би пратили учинак у односу на циљеве.

- Дефинише контрамјере

Генерише интерактивне извјештаје који саопштавају ефекте инвестиционих одлука и перформансе мреже у односу на различите мјере.

- Означава проблематична подручја

Користи проактивне или реактивне моделе да би идентификовао велики број локација незгода и да би се увидјели фактори који доприносе томе.

- Испуњава стандарде

Подржава развојне безбједносне програме који су у складу са Приручником за безбједност на путу, као и другим правилима и законима.

Иако постоји више извора података који пружају огромну количину потребних података за „Safety

Analyst“, недостајали су различити атрибути података или су непотпуни. Већина података који недостају је прикупљена користећи “Google Earth”. Развијен је алат за прикупљање података, који служи за издвајање података као и за креирање “ArcGis“ датотека. Ова способност је олакшала развој и интеграцију база података.

„Safety Analyst“ захтјева да сви прикупљени подаци буду интегрисани коришћењем [9]:

- 1) руте;
- 2) пута, окружења и километраже;
- 3) трасе, деонице и растојања; или
- 4) пресека и удаљености.

Са „Safety Analyst“ могуће је унаприједити ефикасност планова за безбједност саобраћаја примјеном системске и поновљиве праксе управљања безбедношћу — генерисањем плана управљања и праћењем учинка у односу на план. Користећи моћне упите и интегрисане ГИС алате за презентацију могуће је извршити напредну просторну анализу да би била брзо идентификована проблематична подручја. Користећи проактивне или реактивне моделе за симулацију или идентификовање локације са великим бројем незгода, укључујући факторе који доприносе томе под различитим условима, да би боље разумјели како ублажити ризике. Постоје препоручени пројекти за постизање дефинисаних циљева смањења незгода са погинулима, одговорности, незгода са мањом материјалном штетом и још много тога, широм путне мреже или дуж коридора.

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Велике организације и мултинационалне компаније већ су имплементирале рјешење за пословну интелигенцију. Мада је имплементација ове врсте система изузетно напорна и скупа, користи су се показале много више. Као што је доказано у раду, интегрисање чувања и експлоатације података може донети важне предности. Главна предност у коришћењу пословне интелигенције је могућност претварања података у информације.

Предности могу бити важне за менаџмент компаније при доношењу стратешких одлука, али такође могу помоћи и руководиоцима одјељења, аналитичарима или било ком другом члану тима који се суочава са доношењем одлука. Анализа интелигентних података је одувек била важна јер се кроз ову анализу ствара интелигенција.

Данашњи путеви имају све предиспозиције да буду безбједнији за вожњу из дана у дан, а са доступном анализом великог броја података требало би и да буду безбједнији. Свакодневни возачи могу да спријече потенцијалне саобраћајне незгоде, повреде и смртне случајеве јер имају приступ најбољим подацима и технологији. Подаци се могу прикупљати и анализирати у реалном времену и кроз историјска истраживања. Што се више ових података приказује возачима, мања је могућност да се догоде незгоде и прекршаји.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Anda, I., Isah, R. O., & Enesi, F. A. (2017). A Safety Data Model for data analysis and decision making.
- [2] Dedić N., Stanier C., Measuring the Success of Changes to Existing Business Intelligence Solutions to Improve Business Intelligence Reporting, Беч, 2016
- [3] Hamidi, A., Fontaine, M. D., & Demetsky, M. J. (2010). A Planning-Level Methodology for Identifying High-Crash Sections of Virginia's Primary System (No. FHWA/VTRC 11-R4). Virginia Transportation Research Council.
- [4] Hancock, J., Toren, R., Practical Business Intelligence With SQL Server 2005, Addison Wesley Professional, 2006.
- [5] Negash., S., Business Intelligence, Kennesaw State University, 2004.
- [6] Reinschmidt, J., Francoise, A. Business Intelligence Certification Guide, IBM International Technical Support Organization, San Jose, CA, 2000.
- [7] Shimko, G. & Walbaum, C., City of Edmonton traffic safety strategy. Road Safety Session of the 2010 Annual Conference of the Transportation Association of Canada, Halifax, Nova Scotia., 2010.
- [8] Tjandra, S. A. (2014). Business Intelligence system for traffic data integration: linking roadway, collision and traffic flow data to improve traffic safety. NATMEC 2014 Improving Traffic Data Collection, Analysis, and Use.
- [9] Veeramisti, K., *A Business Intelligence Framework for Network-level Traffic Safety Analyses*, University of Nevada, Las Vegas, 2016.
- [10] Wang, H., Wang S., A Knowledge Management Approach to Data Mining Process for Business Intelligence, Industrial Management & Data Systems, 2008.
- [11] World Health Organization. WHO. (2020). The Top 10 Causes of Death.

Кратка биографија:

Љубинка Видовић је мастер рад на Факултету техничких наука из области Безбедност саобраћаја одбранила 2022. год.