

Raport Științific și Tehnic 2016-2018

PN-III-P2-2.1-BG-2016-0447

Soluție suport de decizie pentru managementul riscului și retenția clienților la BT Direct – DSS-Direct

Durata proiectului: 01.10.2016 - 30.09.2018

Faza de execuție: 01.10.2016 - 30.09.2018

Conținut:

1. Obiective generale ale proiectului
2. Obiectivele perioadei octombrie 2016 - septembrie 2018
3. Rezumatul activității desfășurate
4. Descriere științifică și tehnică
5. Concluzii

Bibliografie

Anexe

Avizat,

Coordonator

Agent Economic

Reprezentant Legal
Acad. Prof. dr. Ioan Aurel Pop

Reprezentant Legal
Gabriel Gogu

Director Proiect
Prof. univ. dr. Anca Andreica

Responsabil de proiect
Cezar Chiș-Bodea

1. Obiective generale ale proiectului

Proiectul DSS-Direct reunește echipa Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca pentru a desfășura o activitate de transfer de cunoștințe în domeniul Analytics către partenerul BT Direct IFN SA, subsidiară a Băncii Transilvania. BT Direct este orientată către oferirea de împrumuturi către clienți de retail cu profil de risc ridicat pentru finanțarea nevoilor personale.

În paralel cu activitățile specifice transferului de cunoștințe, obiectivele generale au inclus și activități suport, cum sunt: diseminarea rezultatelor prin workshopuri, conferințe și publicații; participarea la stagii de consultare cu experți din domeniu; stagii de practică.

Monitorizarea îndeplinirii obiectivelor s-a realizat prin monitorizarea permanentă a activităților din proiect, a întâlnirilor de lucru și monitorizare și audit. Pe întreaga perioadă s-a menținut o legătură strânsă cu managementul BT Direct pentru a asigura alinierea livrabilelor la așteptările companiei.

2. Obiectivele perioadei octombrie 2016 - septembrie 2018

În conformitate cu schema de realizare a proiectului, în perioada octombrie 2016 - septembrie 2018 au fost incluse componente din 5 pachete de lucru:

PL1. Managementul datelor

PL2. Realizarea modelelor Analytics

PL3. Instalarea și testarea modelelor la beneficiar

PL4. Transfer de cunoștințe și diseminare

PL5. Stagii de practică, documentare și consultare

PL6. Management de proiect

3. Rezumatul activității desfășurate

În perioada octombrie 2016 – septembrie 2018, activitatea echipei de proiect a urmărit calendarul de lucru propus inițial, colaborând îndeaproape cu compania BT Direct SA. Au fost realizate analize de tip exploratoriu și predictive, respectând etapele standard ale unui proces Analytics. Dacă la începutul perioadei activitățile au fost cu preponderență de explorare a datelor și de înțelegere a proceselor interne ale companiei, în anul 2017 accentul a fost pentru realizarea modelelor predictive și punerea în aplicare a acestora, iar în 2018 au fost realizate evaluări ale modelelor, testări, ajustări și implementări pentru beneficiar. Toate obiectivele etapelor 2016, 2017 și 2018 au fost realizate în totalitate, obținându-se astfel toate rezultatele propuse pentru etapele 2016, 2017 și 2018.

În cadrul pachetului de lucru **Managementul datelor**, activitățile desfășurate s-au concentrat în jurul colectării datelor și realizării unui data mart. Acestea au fost actualizate pe parcurs, astfel încât să poată fi urmărită evoluția indicatorilor vizați pe toată perioada proiectului.

Pachetul dedicat **Realizării modelelor Analytics** a inclus activități de explorare a datelor și realizarea de analize descriptive, preprocesare de date (curățare, ajustare), realizare de modele prin tehnici economice și de data mining, testare și ajustare.

În cadrul pachetului **Transfer de cunoștințe și diseminare**, au fost realizate rapoarte de documentare a analizelor și modelelor, workshopuri la sediul beneficiarului, elaborarea, prezentarea/publicarea de

articole științifice. Totodată, a fost realizat și actualizat website-ul proiectului, disponibil la adresa <http://www.cs.ubbcluj.ro/bg0447/>.

Pachetul dedicat **Instalării și testării modelelor la beneficiar** a inclus activități de documentare cu privire la infrastructura și cerințele hardware, software și de securitate ale beneficiarului, instalarea propriu-zisă a modelelor pe infrastructura beneficiarului, testare și actualizare în conformitate cu cerințele beneficiarului.

Pachetul de lucru aferent **stagiilor de practică, documentare și consultare** a inclus participarea la stagii de pregătire la universități din străinătate și realizarea de stagii de practică a studenților UBB în cadrul Grupului financiar Banca Transilvania.

În cadrul **Managementului de proiect** au fost realizate activități de Monitorizare și Raportare. Au fost realizate **Planul de monitorizare, Rapoarte de progre, Raport final și Rapoarte de audit**.

Pe de altă parte, echipa de proiect a desfășurat activități de documentare pentru a se asigura de utilizarea celor mai bune practici cu privire la obiectivele avute. Documentarea include studierea de publicații științifice, economice și/sau tehnice referitoare la Analytics în domeniul financiar-bancar. De asemenea, membrii echipei de proiect au participat la stagii de cercetare/documentare în instituții prestigioase din străinătate.

4. Descriere științifică și tehnică

Proiectul a avut la bază ideea de utilizare a datelor avute la dispoziția companiei în folosul eficientizării activităților acesteia, prin utilizarea de metode Analytics. Fiind o companie al cărei principal obiectiv este acordarea de credite către clienți, cea mai importantă direcție de eficientizare este aceea de analiza a cererilor de creditare. Astfel, implementarea unei noi aplicații de tip scorecard, bazat pe analiza predictiva a datelor istorice a constituit motivația pentru colaborarea între echipa proiectului și BT Direct.

În procesul de realizare a modelelor s-au avut în vedere mai multe etape, descrise în cele ce urmează. Diagrama din Figura 1 prezintă fluxul de lucru în procesul de dezvoltare și validare a modelului scorecard.

Obiectiv 1: Managementul datelor

Activități: *caracterizarea datelor necesare, definirea surselor de date, a variabilelor necesare, evaluarea calității datelor, anonimizarea datelor, colectarea datelor disponibile la beneficiar, colectarea datelor disponibile din mai multe surse ale beneficiarului și unificarea lor în Data Mart, definirea mecanismelor de colectare permanentă a datelor, definirea necesităților de colectare de noi informații, indisponibile actualmente, stabilirea modului de colectate pe durata proiectului*

1.1 Caracterizarea datelor necesare. Definirea surselor de date, a variabilelor necesare. Evaluarea calității datelor. Anonimizarea datelor.

În cadrul pachetului de lucru Managementul datelor, activitățile desfășurate s-au concentrat în jurul Caracterizării datelor disponibile, a Definirii surselor de date și a variabilelor necesare analizei, a Calității datelor și a Anonimizării lor în vederea respectării tratamentului datelor cu caracter personal. Pe parcursul anilor 2017-2018 aceste activități au fost completate cu mai multe actualizări ale datelor primite de la beneficiar, pe măsură ce au fost colectate, trecând prin același proces de prelucrare definit anterior.

1.2 Colectarea datelor disponibile la beneficiar. Colectarea datelor disponibile din mai multe surse ale beneficiarului și unificarea lor în Data Mart.

Setul de date utilizat reprezintă informații legate de comportamentul clienților BT Direct în perioada ianuarie 2017- martie 2018, toți acești clienți contractând credit în perioada respectivă. Pentru a putea realiza prelucrările necesare, a fost necesar ca datele să fie aduse la o formă corespunzătoare din punct de vedere al structurii bazei de date. In anul 2017 au fost colectate date și din alte surse, respectiv baza de date a clienților respinși și datele cu creditele închise în perioada 2014-2016.

1.3 Definirea mecanismelor de colectare permanentă a datelor. Definirea necesităților de colectare de noi informații, indisponibile actualmente. Stabilirea modului de colectare pe durata proiectului.

În anul 2016, pe baza analizei realizate asupra datelor disponibile la beneficiar, au fost realizate o serie de recomandări cu privire la modul de colectare a datelor de la clienți și sugestii privind colectarea de noi informații. Pe parcursul anului 2017, în urma întâlnirilor cu reprezentanții companiei au fost definite și modalitățile prin care noi informații pot fi colectate în baza de date, urmând ca aceste implementări să se realizeze prin actualizarea sistemului ERP financiar utilizat de companie, în funcție de angajamentele cu furnizorul soluției. În anul 2018 au fost păstrate aceleași mecanisme de colectare de date.

Rezultate: raport calitatea datelor, populare Data Mart, grafic actualizare date

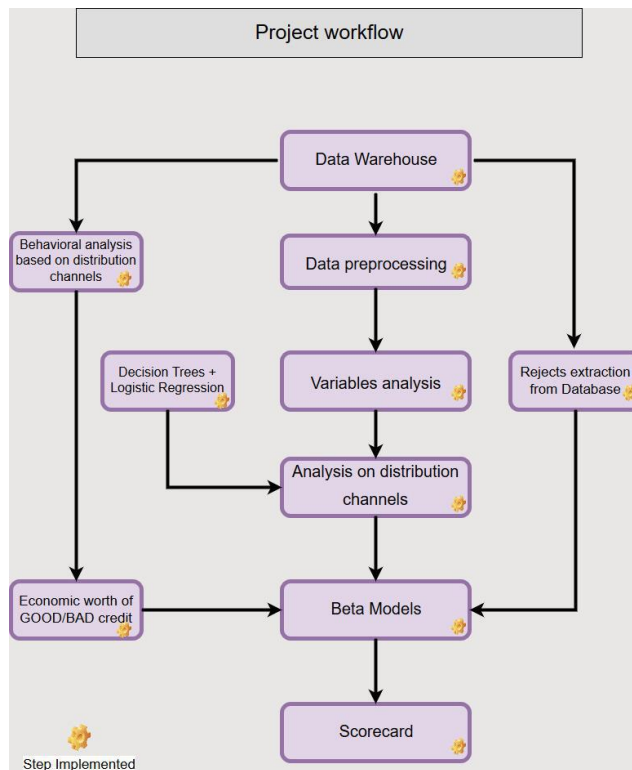


Figura 1. Flux de lucru

Obiectiv 2: Realizarea modelelor Analytics

Activități: preprocesarea datelor, analiza și interpretarea rezultatelor, ajustarea modelelor

2.1 Preprocesarea datelor. Are loc curățarea datelor (tratate valori lipsă, tratate outliers, inconsistente), extragerea datelor specifice pentru fiecare tip de model, transformare (normalizare, agregare), reducerea datelor, discretizarea datelor.

Activitatea vizează operațiuni de prelucrare a datelor cu scopul de a structura informațiile în vederea aplicării tehnicilor de analiză. Cu toate că datele au fost preluate din sursa internă a companiei de date, au fost identificate cazuri de erori, în general cauzate de introducerea de date (sau lipsa introducerii lor). Spre exemplu, au fost identificate înregistrări cu valoarea zero a dobânzii, fiind corectate prin introducerea valorii "missing" în locul valorii "0".

Un alt pas în pregătirea datelor este acela de eliminare a variabilelor redundante (identice sau cu semnificație identică), precum și a variabilelor nominale cu foarte multe valori distincte.

A fost analizată importanța variabilelor în legătură cu variabila țintă. Variabila Default75 identifică acei clienți care au un minim de 75 zile de întârziere la plata împrumuturilor. Această valoare a fost aleasă inițial în discuțiile preliminare cu reprezentanții BT Direct, urmând a fi înlocuită, în anul 2018 cu valoarea de 45 zile de întârziere, considerată a fi mai relevantă privitor la comportamentul clienților.

Pe parcursul anilor 2017-2018 operațiunile de preprocesare a datelor au continuat pe tiparele stabilite la începutul proiectului, asigurând trasabilitate și compatibilitate între seturile de date prelucrate. În această perioadă a fost inclus în data mart și setul de date reprezentând clienții respinși în urma procesului de analiză a dosarelor de credit.

2.2 Analiza și interpretarea rezultatelor. Se aplică modelele de Data Mining și econometrice, se evaluează rezultatele și funcție de calitatea lor se avansează sau se revine la faza de preprocesare.

În anul 2016 fost realizată o analiză a performanțelor celor două echipe (denumite Scoring și Nonscoring) de analiză a riscului de credit din cadrul companiei, precum și identificarea de elemente pentru construirea profilelor de clienți.

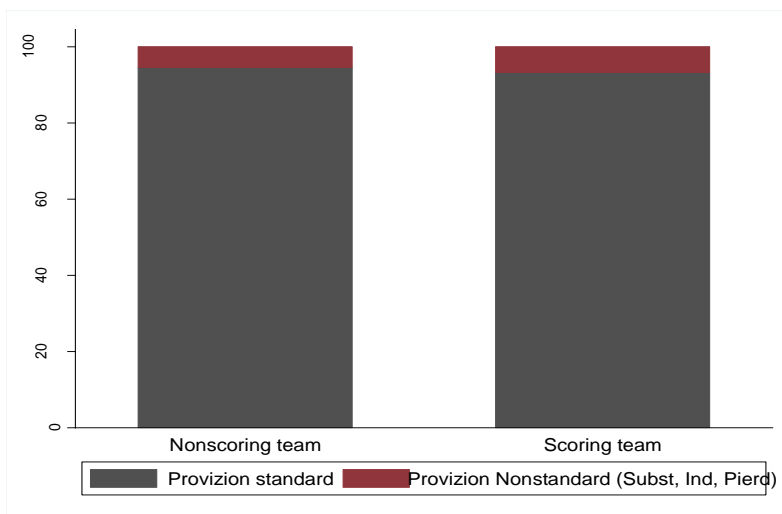


Figura 2. Comparatie echipe de analiza de credit

A fost analizată din punct de vedere statistic diferența între clienții încadrați în categoria Standard și categoria Non-Standard. A fost realizată o clasificare a creditelor în funcție de cele două categorii (standard și non-standard) luând în considerare genul, starea civilă și nivelul de educație. Se poate observa că ponderea bărbaților este mai crescută în cadrul grupei non-standard decât în standard. Din punct de vedere al stării civile, persoanele necăsătorite reprezintă un factor mai mare de risc pentru neplata

creditelor, având o pondere mult mai mare în rândul rău-platnicilor decât proporția lor naturală în întregul clienților (41% vs. 23.5%) .

A fost studiată importanța variabilelor din setul de date în legătură cu probabilitatea de neplată a creditului (Vezi graficul din anexa). Se poate observa că cel mai important factor este FICO score, urmat de tipul produsului, valoarea ratei lunare, a valorii dobânzii etc. Variabila “punctaj scoring” este semnificativ mai puțin importantă decât FICO score în identificarea clienților Good sau Bad.

Au fost utilizați arbori de decizie pentru a ilustra încadrarea clienților într-una din cele două categorii, în funcție de valorile celor mai semnificative variabile.

În primele 6 luni ale anului 2017 au fost realizate modelele și livrate pentru testare companiei. În a doua parte a anului activitatea s-a concentrat pe calibrarea modelelor și sesiuni de prezentare și training, iar apoi au fost colectate date pentru obținerea unor noi versiuni de modele.

Versiunile BETA ale modelelor de creditare au fost obținute prin aplicarea arborilor de decizie și a regresiei logistice, cele mai utilizate conform literaturii de specialitate. Aceste abordări au oferit o imagine asupra utilității modelelor în clasificarea clienților. Pentru rezultatele finale însă, este nevoie de includerea bazei de date cu clienții respinși, alături de o analiză economică cu privire la valoarea adăugată creată de creditele rambursate la timp vizavi de creditele neperformante.

Au fost realizate mai multe seturi de analize descriptive asupra datelor avute la dispoziție, filtrate în conformitate cu canalele de distribuție. Obiectivul a fost acela de a determina durata de viață a creditelor pe fiecare canal, cu scopul de a calcula media valorii adăugate și pierderea medie.

A fost construit un indicator de tip risc/recompensă împreună cu echipa de management, calculând Rata Interna de Rentabilitate pentru fiecare canal de distribuție. Acesta este utilizat mai apoi pentru a adapta modelul la apetitul de risc și estimările de profitabilitate.

Crearea scorecard-ului reprezintă pasul final din cadrul procesului de modelare, conținând ponderile și scorurile alocate fiecărei variabile din model și conține informații relevante cu privire la fiecare canal de distribuție.

Scorecard-urile au fost dezvoltate având în vedere pașii prezentați în fluxul de lucru al procesului, urmărind bunele practice recomandate de literatura de specialitate, alături de concluzii obținute din întâlnirile cu managementul companiei. Acestea au fost realizate folosind software-ul SAS Enterprise Miner 14.2.

Pe parcursul anului 2018 au avut loc testări și ajustări ale scorecard-ului utilizat, în funcție de evoluția nivelului de default al clienților companiei și de direcțiile viitoare de dezvoltare. Testările au luat în calcul simularea pe date recente a aplicării scorecard-ului și estimarea performanțelor acestuia în funcție de valorile punctajului, rata de default și rata de acceptare la nivel de instituție (model scorecard in Anexa).

2.3 Ajustarea modelelor în cadrul echipei de proiect. Se ajustează modelele acceptate la A2.2 rezultând un set de versiuni de modele.

Pe parcursul anilor 2017- 2018 au avut loc o serie de ajustări ale modelelor, în urma simulărilor și testărilor efectuate, dar și a anumitor modificări în cerințele beneficiarului.

Aceste ajustări au reprezentat și o consecință a noilor date care au devenit disponibile pe parcurs.

Astfel au fost obținute mai multe versiuni intermediare ale modelelor scorecard, din care două variante finale, implementate la beneficiar.

Rezultate: *seturi de date pentru modelare, modele de bază, versiuni de modele*

Obiectiv 3: Instalarea și testarea modelelor la beneficiar

Activități: *instalarea modelelor pe infrastructura de calcul a beneficiarului, testarea modelelor în condiții reale de funcționare, pe infrastructura beneficiarului, ajustarea modelelor.*

3.1 Instalarea modelelor pe infrastructura de calcul a beneficiarului. Transferul este realizat de echipa de proiect împreună cu reprezentanții ai companiei.

Modelele de scorecard au fost implementate pe infrastructura beneficiarului. Instalarea a fost realizată respectând specificațiile de securitate și procedurile interne ale companiei, implicând resurse atât din cadrul echipei de proiect, cât și din partea beneficiarului.

3.2 Testarea modelelor în condiții reale de funcționare, pe infrastructura beneficiarului.

Modelele au fost testate atât de membrii echipei de proiect, cât și de reprezentanții beneficiarului, conform unui calendar de testare, astfel încât să fie acoperite, virtual, toate cazurile posibile de utilizare. Prima varianta de model a intrat în utilizarea beneficiarului la finalul anului 2017 și a fost utilizată și pe parcursul anului 2018.

3.3 Ajustarea modelelor. Modelele sunt ajustate împreună cu beneficiarul în funcție de rezultatele testelor realizate și de necesitățile beneficiarului.

În urma datelor noi devenite disponibile pe parcursul anului 2017, în anul 2018 echipa de proiect s-a concentrat și pe ajustarea modelelor, pe baza acestor noi informații. Ca urmare a modificării cerințelor beneficiarului, respectiv a strategiei de business pentru perioada următoare, a fost testată și implementată o nouă versiune a modelelor.

Rezultate: *raport de instalare și rulare cu succes a modelelor pe infrastructura beneficiarului, proces verbal de recepție a modelelor de către beneficiar*

Obiectiv 4: Transfer de cunoștințe și diseminare

Activități: *realizare proceduri de lucru pentru modelele care fac obiectul transferului de cunoștințe, realizare workshop de conștientizare a beneficiarului asupra domeniului Analytics pentru cele două arii de interes, prezentare demonstrativă a funcționării modelelor construite în varianta preliminară, workshop varianta finală pe infrastructura universității, stagiu de pregătire a utilizatorilor finali, elaborarea și publicarea de articole științifice în conferințe și reviste de specialitate, realizare și întreținere website intern pentru echipa de proiect și beneficiar.*

4.1 Realizare proceduri de lucru pentru modelele care fac obiectul transferului de cunoștințe

Pe parcursul derulării proiectului au fost realizate și transmise către BT Direct trei rapoarte cu privire la rezultatele obținute și modul de utilizare practică a acestora, și două rapoarte către Departamentul de administrare a riscurilor din cadrul Băncii Transilvania. Pe lângă întâlnirile frecvente de lucru de la sediul BT Direct cu reprezentanții ai companiei, a avut loc și un workshop de prezentare a rezultatelor la sediul central al Băncii Transilvania, precum și două întâlniri de lucru cu reprezentanții Departamentului de administrare a riscurilor.

4.2 Realizare workshop de conștientizare a beneficiarului asupra domeniului Analytics pentru cele două arii de interes

A fost realizat un workshop cu reprezentanți ai companiei și ai grupului financiar BT în data de 9 august 2017, în care au fost prezentate avantajele utilizării modelelor analytics în activitățile societății, rezultatele obținute în urma analizei datelor puse la dispoziție și au fost stabilite direcțiile de continuare a cercetării și transferului de cunoștințe.

4.3 Prezentare demonstrativă a funcționării modelelor construite în varianta preliminară

Rezultatele au fost prezentate atât conducerii societății cât și departamentului de Administrare a Riscurilor din cadrul Băncii Transilvania. Au fost discutate modul de aplicare a modelelor, limitări și modificări ce sunt necesare de realizat în continuare.

4.4 Workshop varianta finală pe infrastructura universității

În data de 23 august 2018 a avut loc la sediul beneficiarului o întâlnire de lucru cu reprezentanții companiei pentru prezentarea ultimei versiuni a modelelor, realizându-se o sesiune de întrebări și răspunsuri pe marginea acestora și au fost discutați ultimii pași necesari pentru implementarea acestei versiuni pe infrastructura companiei.

4.5 Stagiul de pregătire a utilizatorilor finali

Utilizatorii finali ai aplicației de scorecard au fost instruiți în cadrul întâlnirilor avute la sediul beneficiarului cu reprezentanți ai departamentului de analiza a creditelor. Întrucât la întâlnirile de lucru au participat acești reprezentanți ai departamentului de specialitate, necesitatea instruirii a fost redusă, ei fiind deja familiarizați cu modelele și noua modalitate de lucru. Interfata cu utilizatorul final a fost realizată într-un mod intuitiv și familiar pentru acesta, timpul de acomodare și învățare fiind extrem de scurt (model interfata în Anexa).

4.6 Elaborarea și publicarea de articole științifice în conferințe și reviste de specialitate

Publicații:

1. Alin Marius Andrieș, Simona Mutu, *Bank Business Models and Performance During Crisis in Central and Eastern Europe*, Review of Economic and Business Studies, 2017, 10(2), pp. 79-102.
2. Simona Nistor, *Banks' vulnerability and financial openness across Central and Eastern Europe*, Studia Oeconomica Babeș-Bolyai, 2017, 62(3), pp 47-66.
3. Alin Marius Andrieș, Simona Mutu, *Systemic risk and foreign currency positions of banks: Evidence from Emerging Europe*, Eastern European Economics, 2018, 56(5), pp 382-421.
4. Alexandru Marinescu, Anca Andreica, *Evolving Mathematical Formulas using LINQ Expression Trees and Direct Applications to Credit Scoring*, Proceedings of the 20th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC 2018) – *accepted for publication*.
5. George Petrides, Darie Moldovan, Wouter Verbeke, *Improving the Profitability of Credit Scoring Models by Employing Cost-sensitive Learning*, Journal of the Operational Research Society – *submitted*.

Participare cu comunicări la manifestări științifice internaționale:

1. International Conference Recent Advances in Economic and Social Research (11-12 mai 2017, Academia Română, București, România) – *Darie Moldovan*
2. International Conference on European Financial Regulation (EUFIRE 2017, 18-20 mai 2017, Iasi, Romania) - *Simona Nistor*
3. Technology Transfer Society (T2S) Annual Conference (T2S 2017, 2-4 noiembrie 2017, Washington, DC, SUA) – *Mircea Moca, Darie Moldovan*

4. International Conference on European Financial Regulation (EUFIRE 2018, 18-19 mai 2018, Iasi, Romania) - *Simona Nistor, Alin Andries*
5. AI in Finance Summit (6-7 septembrie 2018, New York, SUA) – *Darie Moldovan*
6. Joint Conference on Mathematics and Computer Science (MACS 2018, 14-17 iunie 2018, Sacuieu, Romania) – *Anca Andreica*
7. International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC 2018, 20-23 septembrie 2018, Timisoara, Romania) – *Alexandru Marinescu*

4.7 Realizare și întreținere website intern pentru echipa de proiect și beneficiar

În anul 2016 a fost creată pagina web a proiectului (<http://www.cs.ubbcluj.ro/bg0447/>). Această pagină web a fost actualizată pe parcursul anilor 2016 și 2017 și conține rezumatul proiectului, rapoartele aferente primelor două etape, componența echipei proiectului, lista actualizată a publicațiilor rezultate din proiect și evenimentele publice organizate în cadrul proiectului.

Rezultate: *publicații, workshop-uri și prezentări, proceduri de lucru, sesiuni de pregătire utilizatori finali, pagină web proiect actualizată*

Obiectiv 5: Realizare de stagii de practică, documentare și consultare

Activități: *realizarea de stagii de practică la sediul beneficiarului pentru 2 doctoranzi și 4 masteranzi (până la sfârșitul proiectului), participarea la stagii de consultare cu experți în domeniu, de la universități de top.*

5.1 Realizarea de stagii de practică la sediul beneficiarului pentru 2 doctoranzi și 4 masteranzi (până la sfârșitul proiectului)

Au fost realizate un număr de 10 stagii de practică în anul 2017 și 8 stagii de practică în anul 2018 de către studenți în cadrul Grupului BT.

5.2 Participarea la stagii de consultare cu experți în domeniu, de la universități de top

Stagii de consultare/cercetare:

- Iunie-Iulie 2017, Darie Moldovan la Universitatea Libera din Bruxelles, Belgia
- Octombrie 2017, Anca Andreica la Universitatea Tehnică Eindhoven, Olanda
- Noiembrie 2017, Mircea Moca la Universitatea din Lyon, Franța
- Ianuarie-Februarie 2018, Simona Nistor la Universitatea din Bordeaux, Franța
- Februarie 2018, Anca Andreica la Universitatea Tehnică Eindhoven, Olanda

Rezultate: *stagii de practică, consultări cu experți*

Obiectiv 6: Managementul proiectului

Activități: *monitorizare, administrare și raportare, evaluare și control, audit.*

Activitatea de management a proiectului a avut în vedere următoarele: stabilirea și delegarea sarcinilor, coordonarea și controlul sarcinilor, monitorizarea proiectului, controlul resurselor financiare și comunicarea. Evaluarea a fost un proces derulat continuu, iar etapa s-a finalizat cu raportarea activității fiecărui membru al echipei. Managementul proiectului s-a derulat conform obiectivelor proiectului. La finalul anului 2017 a avut loc auditarea proiectului pentru anii 2016 și 2017, iar la finalul etapei 2018 a avut

loc o nouă auditare. În urma acestor activități s-au întocmit rapoarte de audit. La finalul fiecărei etape s-a întocmit un raport științific, iar la finalul proiectului s-a întocmit un raport final.

Rezultate: *plan de monitorizare, rapoarte de progres, raport final, rapoarte de audit*

4 Concluzii

Proiectul de față se poate constitui într-un bun exemplu de colaborare între universitate și mediul de afaceri, transferul de cunoștințe realizat fiind util companiei în eficientizarea activității sale de creditare a clienților de retail, iar pentru reprezentanții universității a reprezentant un prilej de ancorare în realitate a cunoștințelor teoretice și de a-și însuși noi informații.

Modelele analytics au fost realizate cu scopul de a obține un nou scorecard pentru acordarea de credite, conform fluxului de lucru descris anterior. Pentru a observa comportamentul clienților, pentru fiecare canal de distribuție au fost realizate analize descriptive și predictive utilizând unelte software specifice.

Au fost realizate calcule economice cu privire la valoarea adăugată a creditelor performante, la durata de viață a creditelor în funcție de canalul de distribuție și s-a realizat o analiză asupra relevanței FICO score.

Au fost realizate calcule privind valorile critice din cadrul scorecard-urilor, pentru a fi utilizate în cadrul procesului de acordare a creditelor.

Modelele au fost calibrate și implementate la sediul companiei, iar apoi ajustate în funcție de datele noi colectate și de cerințele beneficiarului.

Bibliografie

[1] Sharda, R., Delen, D., Turban, E., & King, D. (2015). *Business Intelligence and Analytics. Systems for Decision Support*. Pearson Higher Ed.

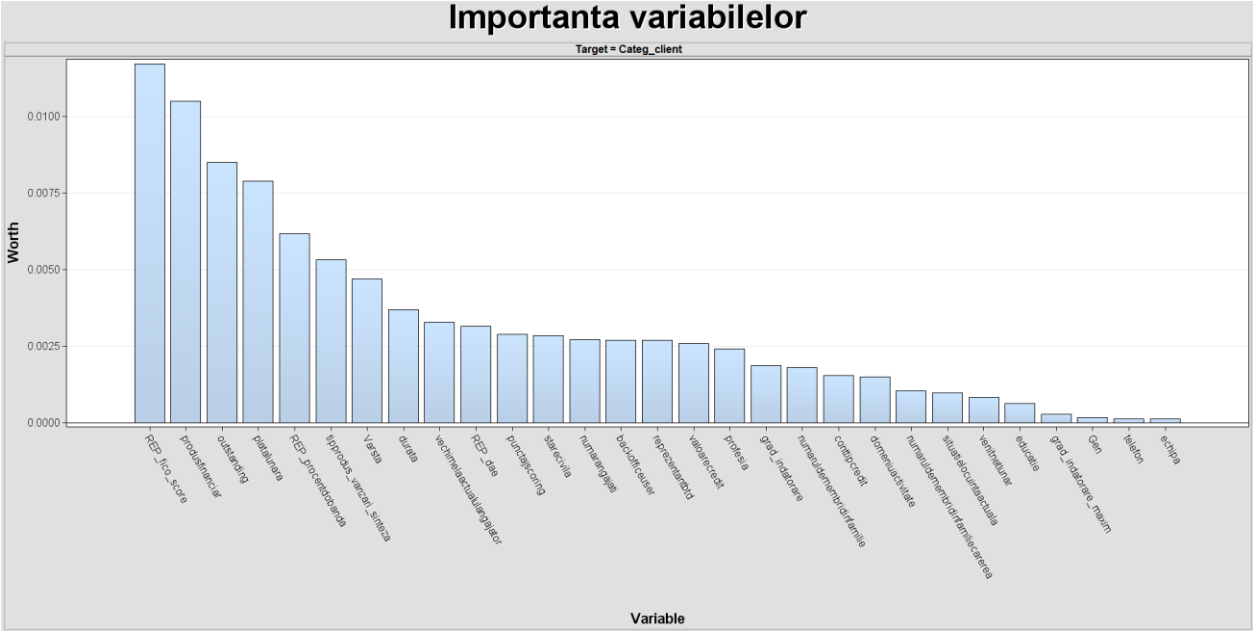
[2] Brown, I. (2014). *Developing Credit Risk Models Using SAS Enterprise Miner and SAS/STAT: Theory and Applications*. SAS Institute Inc.

[3] Lessmann, S., Baesens, B., Seow, H. V., & Thomas, L. C. (2015). Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. *European Journal of Operational Research*, 247(1), 124-136.

[4] Basel Committee on Banking Supervision (2015). Review of the Credit Valuation Adjustment Risk Framework, *Consultative Document*.

[5] Basel Committee on Banking Supervision (2016), Reducing variation in credit risk-weighted assets – constraints on the use of internal model approaches, *Consultative Document*.

Anexa



Scorecard

		Group	Scorecard Points	Weight of Evidence
Canal distributie	CREDIT DIRECT, _MISSING_, _UNKNOWN_	1.00	24	-0.07
	CREDIT LEGAT	2.00	39	1.24
Educatie	NU A DECLARAT, SCOALA ELEMENTARA, _MISSING_, _UNKNOWN_	1.00	18	-0.37
	LICEU	2.00	24	-0.04
	SCOALA TEHNICA	3.00	30	0.29
	COLEGIU, UNIVERSITATE	4.00	38	0.77
Profesia	FUNCTIONARI - ADMINISTRATIV, FIN, PENSIONAR, PROFESIONIST + PFA CU STUDII SUP	1.00	30	0.98
	CADRU MILITAR, POLITIST, ALTI FU, MUNCITOR CALIFICAT + PFA + SALAR	2.00	25	0.13
	ALTELE/INACTIV (FERMIER, CASNICA, MUNCITOR NECALIFICAT (CONSTRUCTI, _MISSING_, _UNKNOWN_	3.00	22	-0.38
Replacement: FICO_Score	REP_FICO_Score < 544	1.00	5	-0.85
	544 <= REP_FICO_Score < 587	2.00	21	-0.17
	587 <= REP_FICO_Score < 642	3.00	45	0.91
	642 <= REP_FICO_Score	4.00	72	2.13
	MISSING	5.00	20	-0.19
Situatie locuinta actuala	ALTELE, CHIRIE, _MISSING_, _UNKNOWN_	1.00	21	-0.44
	PROPRIETATE	2.00	28	0.48

Vizualizare decizie

Scoring Intern BTB

Utilizator: Gabriel Gogu

Calcul scoring

Nr. oferta: 250240 **Calculează** **Tipărește**

DECIZIE: **APROBAT** 2017-08-21 12:33:10.415

Nr oferta: **250240** Solicitant: **Mihaela Radulescu** Canal: **BROKER**

TOTAL			169
Nr.	Criteriu	Date dosar	Scor
1.	domeniuaactivitate	Invatamant/Cultura	26
2.	fico_score	630	61
3.	numaruldemembriidinfamilie	3	0
4.	profesia	Functionari - administrativ, financiar (alii decat in institutiile publice)	0
5.	situatielocuintaactuala	Proprietate	28
6.	starecivila	Casatorit	0
7.	varstaani	40-54	28
8.	vechimeclasaualungajator	60-120 luni	26
9.	educatie	Universitate	0
10.	grad_indatorare	25.97	
11.	grad_indatorare_maxim	40.0	0
	coef_indatorare	0.64925	
12.	valoarecredit	3000	0
13.	durata	59	0
14.	dae	22.5802	0
15.	venitnetlunar	2091.5	0

Categorie cont: Administrator

Functionalitate:

- aplicatia calculeaza decizia pe baza numarului ofertei specificat de ofiterul de credit si a grilei de scoring intern.

Informatii vizualizate:

- Decizie
- Scor total, scor pe componente
- Nume solicitant
- Datele din dosarul solicitantului (preluate din Charisma)
- Canalul la care este asociat produsul solicitat