# Bankarski sistem za izdavanje kredita

# Motivacija

U današnjem vremenu skoro da ne postoji osoba koja nema potrebu za podizanjem novčanih kredita i pozajmica. Ideja je da postoji ekspertski sistem koji će na osnovu zahtjeva klijenta odlučiti da li je uopšte moguće odobriti kredit i pod kojom kamatom. Sistem praktično predstavlja zamjenu za bankarskog eksperta za kredite.

# Pregled problema

Sistem će na osnovu zahtjeva i osnovnih informacija o klijentu (dužniku) donijeti odluku da li su zadovoljeni svi uslovi za izdavanje kredita i izračunati kamatu sa odgovarajućim pogodnostima koje je ostvario klijent. Takođe, sistem će voditi evidenciju o uplatama klijenata banke, kao i omogućiti klijentu uvid u sva svoja zaduženja.  
U postojećoj literature koju sam našla, ponude koje banka izdaje uglavnom ne uzimaju u obzir potencijalne pogodnosti koje je korisnik mogao ostvariti ranijom aktivnošću u određenoj banci. Za razliku od njih, ovaj sistem ima za ideju da se u obzir uzima vremenski period koliko korisnik ima otvoren račun, ranije zaduženja i krediti, te da na osnovu toga korisnik dobija nagradne bodove koji će mu umanjivati kamatu.

# Metodologija rada

Ideja je da aplikacija podržava rad 2 tipa korisnika:

* Klijent
* Administrator sistema

Klijent je opisan informacijama od značaja, kao što su: ime, prezime, godina rođenja, matični broj, broj računa, mjesečna primanja, mjesečna zaduženost, datum otvaranja računa, nagradni bodovi. Takođe, klijent ima uvid u istoriju svojih kreditnih zaduženja, kao i u trenutno stanje na računu. Administrator ima pravo da radi sve CRUD operacije nad entitetima u aplikaciji. Takođe, potrebno je omogućiti administratoru da dodaje nova pravila u sistem.

Na početku klijent ima više opcija:

* Podnošenje zahtjeva za kredit
* Pregled stanja na računu
* Pregled prethodnih i trenutnih zaduženja

Administrator ima sledeće opcije :

* Dodavanje novog klijenta (otvaranje računa)
* Pregled svih kredita
* Uvid u izvještaj
* Dodavanje novih pravila

Ukoliko je klijent odabrao opciju podnošenja zahtjeva za kredit, potrebno je da unese sledeće informacije: sumu novca koju želi na zajam, period isplate (u mjesecima), svrhu uplate i način garancije, Garancije može biti: osiguranje uz određenu uplatu, žirant ili nekretnina. Svi navedeni podaci, uz osnovne informacije o korisniku predstavljaju ulaz u sistem. Izlaz bi trebao da bude potvrdan odgovor uz detaljnu ponudu koju banka nudi ili odričan odgovor uz obrazloženje i pojašnjenje uslova koje klijent ne zadovoljava.

# Pravila

### Pravila o zadovoljenosti osnovnih uslova zahtjeva za kredit (zahtjev se prihvata ili odbija)

Nakon što klijent unese osnovne informacije o zahtjevu (suma, period isplate, tip kredita), provjerava se osnovna zadovoljenost zahtjeva za kredit, nevezano za garanciju ili dodatne bodove.

1. Osnovna pravila vezana isključivo za zahtjev (ne uzimajući u obzir klijenta). Zahtjev se odbija:
   * 1. Ako je suma veća od 300 000 €
     2. Ako je suma manja od 1 000 €
     3. Ako je period isplate manji od 1 godinu
     4. Ako je period isplate veći od 25 godina
     5. Ako je osnovna mjesečna rata (bez kamate) manja od 100 €
     6. Ako je tip kredita stambeni, a suma manja od 30 000 €
     7. Ako je tip kredita investicioni, a suma manja od 40 000 €
     8. Ako je tip kredita potrošački, a suma veća od 40 000 €
2. Iz baze se preuzimaju potrebne informacije o klijentu i provjeravaju se osnovna pravila vezana za klijentova mjesečna primanja i godine. Zahtjev se odbija ako:
   * 1. Ako klijent ima više od 65 godina, a vremenski period isplate kredite je više od 15 godina
     2. Ako su klijentova dosadašnja mjesečna zaduženja više od 30% mjesečnih primanja
     3. Ako klijent ima više od 1 aktivni stambeni ili investicioni kredit i više od 2 potrošačka
     4. Ako klijent ima više od 2 aktivna stambena ili investiciona kredita
     5. Ako klijent ima više od 3 aktivna potrošačka kredita

Ukoliko se zahtjev nije odbio klijent dobija pozitivan odgovor i unosi garanciju za traženi kredit.

### Pravila o zadovoljenosti uslova garancije

Ukoliko je klijent dobio pozitivan odgovor vezan za osnovne uslove zahtjeva, bira tip garancije.

1. Ukoliko je korisnik odabrao hipoteku, unosi jednu ili više nekretnine koje zalaže. Na osnovu informacija o nekretnini (tip, zona, kvadratura) računa se cijena nekretnine/a (po default-u je 0). Nakon što se odredi cijena svih unijetih nekretnina koje se stavljaju pod hipoteku, aktiviraju se pravila o zadovoljenosti procjenjene vrijednosti nekretnine u odnosu na kreditni zahtjev.

i) Procjena vrijednosti nekretnine

* + - 1. Ukoliko nekretnina pripada zoni 1, tip stan - vrijednost se procjenjuje na 1300\*kvadratura\*1.3
      2. Ukoliko nekretnina pripada zoni 2, tip stan - vrijednost se procjenjuje na 1200\*kvadratura\*1.3
      3. Ukoliko nekretnina pripada zoni 1, tip kuća - vrijednost se procjenjuje na 1300\*kvadratura\*1.1
      4. Ukoliko nekretnina pripada zoni 2, tip kuća - vrijednost se procjenjuje na 1200\*kvadratura\*1.1
    1. Pravila o zadovoljenosti procjenjene vrijednosti nekretnine/a. Nakon što se odredi vrijednost svih unijetih nekretnina, provjerava se da li ukupna vrijednost zadovoljava uslove u odnosu na sumu kredita.
       1. Zahtjev se odbija ukoliko nekretnine nemaju vrijednost. Sumira se vrijednost svih unesenih nekretnina. Ukoliko je dobijena suma manja od 120% vrijednosti zahtjevane kreditne sume, zahtjev se odbija. U suprotnom, osnovna zadovoljenost u vezi nekretnine se prihvata, te se prelazi na pravila za računanje kamate.

1. Ukoliko je korisnik odabrao žiranta kao garanciju, potrebno je da on ispunjava uslove vezana za njegova mjesečna primanja i godine(pravila koje važe i za klijenta).

### Pravila o računanju mjesečne rate

Ukoliko je klijent zadovoljio osnovne uslove vezane za zahtjev i garanciju, prelazi se na računanje mjesečne rate i kamate. Mjesečna rata se računa na osnovu ukupne sume i konačne kamatne stope. Kamatna stopa se računa na osnovu sume, broja mjeseci za isplatu i nagradnih bodova koje je klijent ostvario. Prvo se računa osnovna kamatna stopa (ne uzimajući u obzir dodatne bodove i pogodnosti koje je klijent ostvario). Zatim se računaju bodovi koje korisnik dobija, a nakon toga i konačna kamata.

1. Pravila vezana za računanje osnovne kamatne stope.
   * 1. Osnovna kamatna stopa iznosi 8%:
        1. Ako je iznos ispod 10 000 €, a period isplate veći od 5 godina
        2. Ako je iznos u opsegu 10 000 € - 30 000 €, a period isplate veći od 8 godina
        3. Ako je iznos u opsegu 30 000 € - 60 000 €, a period isplate veći od 10 godina
        4. Ako je iznos u opsegu 60 000 € - 100 000 €, a period isplate veći od 15 godina
     2. Osnovna kamatna stopa iznosi 6%:
        1. Ako je iznos ispod 10 000 €, a period isplate u opsegu 3-5 godina
        2. Ako je iznos u opsegu 10 000 € - 30 000 €, a period isplate u opsegu 5-8 godina
        3. Ako je iznos u opsegu 30 000 € - 60 000 €, a period isplate u opsegu 8-10 godina
        4. Ako je iznos u opsegu 60 000 € - 100 000 €, a period isplate u opsegu 10-15 godina
        5. Ako je iznos veći od 100 000 €, a period isplate veći od 10 godina
     3. Osnovna kamatna stopa iznosi 4%:
        1. Ako je iznos ispod 10 000 €, a period isplate ispod 3 godine
        2. Ako je iznos u opsegu 10 000 € - 30 000 €, a period isplate ispod 5 godina
        3. Ako je iznos u opsegu 30 000 € - 60 000 €, a period isplate ispod 8 godina
        4. Ako je iznos u opsegu 60 000 € - 100 000 €, a period isplate ispod 10 godina
        5. Ako je iznos veći od 100 000 €, a period isplate ispod 15 godina
2. Nakon što se izračuna osnovna kamatna stopa aktiviraju se pravila za računanje nagradnih bodova klijenta. Iz ove grupe potrebno je da budu zadovoljena minimalno 2 preduslova za svaki broj bodova. Prioritet su bodovi koji imaju ispunjeno barem 50% svojih pravila. Ukoliko nijedna grupa ne ispunjava 50% pravila, uzimaju se bodovi grupe koja ima veći procenta ispunjenosti. Ukoliko više bodova zadovoljava barem 50% pravila, uzimaju se najveći bodovi.
   * 1. 5 bodova + bonus:
        1. Korisnik podiže investicioni ili stambeni kredit
        2. Suma novca iznosi više od 100 000 €
        3. Korisnik ima račun otvoren u banci više od 4 godine
        4. Korisnik je do sada podizao barem 2 isplaćena kredita (svaki kredit +1 bod bonusa)
        5. Korisnik ima barem jedan aktivan kredit
        6. Korisnik je kao garanciju odabrao žiranta koji ima barem 1 isplaćen kredit (svaki kredit +1 bod bonusa)
        7. Korisnik je kao garanciju odabrao hipoteku, gdje je vrijednost nekretnine/a barem 2 puta veća od vrijednosti kredita
     2. 4 boda + bonus:
        1. Korisnik podiže investicioni ili stambeni kredit
        2. Suma novca iznosi više od 50 000 €
        3. Korisnik do sada podizao barem jedan kredit (svaki kredit +1 bod bonusa)
        4. Korisnik ima račun otvoren u banci barem 2 godine
        5. Korisnik je kao garanciju odabrao hipoteku, gdje je vrijednost nekretnine/a barem 150% od ukupne vrijednosti kredita
     3. 3 boda:
        1. Korisnik podiže potrošački kredit
        2. Suma novca iznosi više od 15 000 €
        3. Korisnik ima račun otvoren u banci barem 1 godinu
        4. Korisnik nema nijedan aktivni kredit
        5. Korisnik je kao garanciju odabrao žiranta
     4. 2 boda:
        1. Korisnik podiže stambeni ili investicioni kredit
        2. Suma novca iznosi više od 35 hiljada
        3. Korisnik ima račun otvoren u banci barem 1 godinu
     5. 1 bod:
        1. Suma novca iznosi više od 10 000 €
        2. Korisnik nema nijedan aktivni kredit
        3. Korisnik je kao garanciju odabrao žiranta ili nekretninu
3. Nakon što su korisniku dodati nagradni bodovi, računa se konačna kamatna stopa. Kamatna stopa se dobija na osnovu osnovne kamatne stope i dodatnih bodova. Na osnovi bodova se računa procenat umanjenja osnovne kamatne stope.
   * 1. Ako korisnik ima ukupno 2-10 bodova, kamata se umanjuje za 5%, pri čemu se nakon toga korisniku skida 1 bod
     2. Ako korisnik ima ukupno 10-15 bodova, kamata se umanjuje za 20% pri čemu se nakon toga korisniku skida 1 bod
     3. Ako korisnik ima ukupno 15-20 bodova, kamata se umanjuje za 30% pri čemu se nakon toga korisniku skidaju 2 boda
     4. Ako korisnik ima ukupno više od 20 bodova, kamata se umanjuje za 40%, pri čemu se nakon toga korisniku skidaju 5 bodova
4. Na osnovu dobijene mjesečne rate, provjerava se da li korisnikova ukupna mjesečna zaduženja pokrivaju manje od 40% mjesečnih primanja. Ukoliko pokrivaju više od 40%, klijent dobija negativan odgovor, u suprotnom dobija pozitivan odgovor.

Na osnovu dobijene rate, kamate i pogodnosti, ukoliko klijent i zahtjev zadovoljavaju uslove, kreira se ponuda klijentu. Klijent ima opciju da prihvati ili odbije ponudu. Ako prihvati ponudu kreira se ugovor sa detaljima obaveza isplate. Potrebno je da korisnik ima odgovarajući iznos na svom računu na mjesečnom nivou u dogovorenom terminu po ugovoru kako bi banka automatski skidala iznos rate sa njegovog računa.

# Praćenje uplata (CEP)

Klijentu se skida iznos rate sa računa svakog dogovorenog dana u mjesecu:

* Ako korisnik ima dovoljan iznos na računu

Klijentu se šalje upozorenje:

* Ako korisnik nema dovoljno na računu u dogovorenom datumu za anuitet (podizanje novca u iznosu rate)

Klijent postaje sumnjiv (uz odgovarajući opis):

* Ako su u zadnjih godinu dana klijentu poslata 3 ili više upozorenja ili
* Ako je korisnik u 5 minuta više od 3 puta pri prijavi unio pogrešnu lozinku ili
* Ako je korisnik izvršio u jednom danu više od 3 transakcije čiji je ukupni iznos veći od 3 000 € ili
* Ako je klijent u poslednjih sat vremena podigao sa računa 3 ili više puta iznos od minimum 500 € ili više pojedinačno ili
* Ako je klijent u poslednjih 20 minuta podigao sa računa sumu novca veću od 1000 € i u poslednjih sat vremena izvršio transakcije veće od 1 000 €

Klijentu se skida 1 nagradni bod:

* Ako ima 1 ili više bodova na računu i ako u 3 mjeseca ima 2 upozorenja zbog kasnjenja uplate

# Interakcija između pravila (forward-chaining)

Primjeri interakcije između pravila gdje izvršavanje jednog izaziva izvršavanje drugog pravila:

1. Forward-chaining 2. nivoa :

Kada korisnik prijavi jednu ili više nekretnina (cijena postavljena na 0), prvo se izvršava pravilo koje računa vrijednost tih nekretnina. Nakon što se izračuna vrijednost nekretnine postavlja se njena vrijednost na izračunati iznos. Kada se kod svih prijavljenih nekretnina postavi cijena (!= 0) to izaziva izvršavanje pravila koje provjerava da li ukupna suma pokriva 120% glavnice (iznos zahtjeva kredita).

Ukoliko je korisnik za garanciju odabrao žiranta, potrebno je da unese njegov jmbg. U radnu memoriju se ubacuje pomoćna klasa koja sadrži žirantov jmbg, što izaziva izvršavanje pravila koje provjerava da li žiratn zadovoljava potrebne uslove. Ukoliko ne zadovoljava uslove, šalje se negativan odgovor, inače se prelazi na sledeći korak.

1. Forward-chaining 4. nivoa:

Kada se formira kreditni zahtjev prvo se računa osnovna kamatna stopa. Nakon što se odredi osnovna kamatna stopa, u radnu memoriju se ubacuje objekat pomoćne klase koja sadrži id kreditnog zahtjeva, izračunatu osnovnu kamatu i nagradne bodove klijenta (inicijalizuju se na 0). Izvršavanje ovog pravila izaziva izvšavanje pravila koje računa nagradne bodove koje korisnik dobija. Nakon što se izračunaju bonus bodovi oni se postavljaju kao atribut pomoćne klase . Postavljanje nagradnih bodova izaziva izvršavanje pravila koje računa koliko se kamatna stopa smanjuje u odnosu na ukupne nagradne bodove. Time je izračunata konačna kamatna stopa i mjesečna rata.

Nakon što se formira konačna mjesečna rata, izaziva se izvršavanje pravila koje provjerava da li korisnikova mjesečna zaduženja računajući i izračunatu ratu pokrivaju više od 40% mjesečnih primanja. Ukoliko pokrivaju zahtjev se konačno prihvata i formira finalni ugovor.

# Izvještaj

1. Administrator može da dobije uvid o pojedinačnom broju kredita grupisanih po tipu koji su podizani
2. Administrator može da dobije uvid o najmanjem/najvećem aktivnom uplaćenom kreditu
3. Administrator može da ima uvid o najaktivnijim klijentima :
   1. U poslednjih 5 godina klijent podigao 2 kredita i ima 15+ ostvarenih dodatnih bodova ili
   2. U poslednjih 4 godine klijent podigao kredit ili kredite čija je ukupna suma veća od 50 000 € i ima račun otvoren 5 ili više godina

# Primjer rada sistema

1. Klijent želi da uputi zahtjev za stambeni kredit. On unosi sumu od 60 000 €, period isplate - 10 godina i tip kredita. Neke od značajnih informacija o klijentu su: mjesečna primanja 1 200 €, mjesečna zaduženja 300 € (klijent već ima jedno zaduženje u vidu potrošačkog kredita), godine 45, nagradni bodovi 8.
2. Prvo se provjerava zadovoljenost osnovnih uslova vezanih za zahtjev i korisnika. Ukoliko klijent nije dobio negativan odgovor vezan za osnovne zahtjeve, prelazi se na unos garancije.
3. Klijent je kao garanciju odabrao nekretninu, te unosi njene informacije od značaja (tip - kuća, zona 3, 70m2).
4. Na osnovu unijetih podataka o nekretnini računa se njena vrijednost, koja je bila inicijalizovana na 0. Procjenjena vrijednost na osnovu infomracija je 80 000 €, pa se njena vrijednost postavlja na izračunati iznos.
5. Računa se da li procjenjena vrijednost nekretnine zadovoljava 120% glavnice. Obzirom da je vrijednost nekretnine veća od 72 000 € zahtjev se još uvijek ne odbija, te se prelazi na sledeći korak – računanje kamate.
6. Računanje kamate:
7. Osnovna kamata
   * Ulaz: suma – 60k, period isplate-10 godina, tip kredita – stambeni
   * Izlaz: Osnovna kamata je 6%
8. Računanje nagradnih bodova

* Ulaz: korisnik je podizao barem jedan kredit, korisnik podiže stambeni kredit, ima račun otvoren više od 2 godine,
* Izlaz: Dodatni bodovi su 8

1. Računanje konačne kamate

* Ulaz: osnovna kamata – 6%, ukupno nagradnih bodova 16
* Izlaz: ukupna kamata je 4.2%, ukupno nagradnih bodova 15

1. Na osnovu dobijenih podataka se računa mjesečna rata: u ovom slučaju ona iznosi 521 €
2. Provjera uslova vezanih za klijenta i mjesečnu ratu:
   * Ulaz: mjesečna primanja – 1 200 €, mjesečna zaduženja – 300 €, iznos rate – 521 €, iznos kamate – 4.2%
   * Mjesečna rata čini više od 40% konačnih primanja (mjesečna primanja - zaduženja)
   * Izlaz: Zahtjev za kredit se odbija zbog nedovoljnih mjesečnih primanja koji bi pokrili ratu željenog kredita
3. Klijent je dobio negativan odgovor uz obrazloženje, te može da pošalje novi zahtjev

**NAPOMENA: Postoji mogućnost da se neka pravila u toku implementacije izmjene, izbace, ili da se dodaju nova koja bi više odgovarala aplikaciji.**