

Sistem za izbor materijala i preciznu metražu

Članovi tima

Milica Mišić SV62/2021

Motivacija

Moji roditelji drže prodavnicu Koral u Zrenjaninu. Bave se trgovinom metraže i pozamanterije. Kupci gotovo uvek dolaze bez znanja šta im konkretno treba i koliko toga im treba. Imaju neku viziju odevnog predmeta koji žele (npr. letnja haljina), ali ne znaju od kojih materijala se tako nešto radi, a često računaju na moje roditelje da im izračunaju koliko im toga treba. Naravno, moji roditelji nisu obavezni to da rade za kupce, ali, ako odbiju umanjuju šansu da ostvare prodaju. Osim što taj proces zahteva uzimanje mera od osobe, zahteva i dobro poznavanje materijala i njihovih osobina.

Takođe, ukoliko neko traži takvu uslugu, a ima još ljudi koji čekaju da budu usluženi, stvara se veoma veliki problem toga što drugi kupci moraju da čekaju. Tako da taj veoma kognitivno zahtevni proces postaje još teži za prodavca.

Još jedan problem se javlja kod obuke radnika. Dok kod klasičnih prodavnica gotovih proizvoda obuka novog radnika traje oko 2 nedelje, u našoj radnji obuka može da potraje i do tri meseca. Tako da je promena radnika veoma zahtevna.

Ovaj sistem bi omogućio da iskusni radnici mogu mnogo brže da daju preporuku, bez brige da su zbog užurbanosti nešto pogrešili. Takođe bi omogućio da radnici skoro bez ikakve obuke mogu da daju preporuke kupcima. Postojala bi i mogućnost postavke tablet računara u prodavnicu kako bi kupci sami mogli da prođu kroz ovaj proces.

Ukoliko se otvori i online prodavnica, ovaj sistem bi bio njen sastavni deo. Doveo bi do toga da se ljudi češće odlučuju za porudžbine, jer dobijaju besplatne online savete o tome šta je pravi izbor za njihov konkretan slučaj.

Pregled problema

Druga rešenja ove vrste se ne bave odevnim predmetima, za većinu njih moraš unapred znati kojeg i koliko materijala ti treba pa preko njih možeš samo da vidiš koliko ti određenih parčadi materijala treba, tako da se odnose samo na količinu jedinica odeće koju praviš. A rešenja koja jesu za pravljenje nekog konkretnog tipa odeće, npr. majce na kratke rukave, ona su samo za taj tip odeće i pomažu samo da pomoću svojih dimenzija izračunaš koliko ti materijala treba. Bez da te savetuju da li ima smisla od tog materijala praviti taj odevni predmet. Drugim rečima, ne uzimaju u obzir osobine datog materijala kao ni to za šta je namenjen.

Do svih podataka i pravila za kreiranje ovog sistema došla sam pričajući sa mojim roditeljima, koji su domenski eksperti i vlasnici prodavnice kojoj je sistem namenjen.

Sistem će na osnovu odabranog odevnog/dekorativnog predmeta tražiti neophodne mere. Nakon što korisnik unese sve neophodne mere sistem će mu vratiti sve materijale od kojeg se tako nešto može napraviti.

Ukoliko korisnik ima neki materijal, ili u prodavnici vidi materijal koji mu se dopada a ne zna da li može to što želi od njega da napravi, unosi željeni predmet i materijal, a sistem mu izbacuje da li je tako nešto moguće. Ukoliko materijala ima malo unosi se i ograničenje materijala, kako bi sistem rekao da li je to dovoljno.

Ulazi u sistem

Slučaj 1 - Korisnik želi da napravi neki predmet, ne zna koji materijal i koliko

Sistem prvo korisnika pita da li želi da napravi odevni ili dekorativni predmet, zatim u zavisnosti od odabira ga pita koji konkretno predmet želi da pravi.

Kategorija predmeta: Odevni, Dekorativni.

Odevni predmeti: Majica, Košulja, Haljina, Suknja, Pantalone, Džemper.

Dekorativni predmet: Stolnjak, Posteljina, Jastučnica, Zavesa.

Nakon što korisnik odabere konkretan predmet koji želi da napravi, sistem zatraži od korisnika da unese određene mere predmeta. Koje mere će sistem tražiti zavisi od predmeta.

- Majica: obim grudi, obim struka, dužina torza, rukavi (sa, bez), dužina rukava, obim ramena
- Košulja: obim grudi, obim struka, dužina torza, dužina rukava, obim ramena, obim vrata
- Haljina: obim grudi, obim struka, obim kukova, ukupna dužina, rukavi (sa/bez), dužina rukava, obim ramena, tip haljine (A-line, Circle, Bodycon, Shift)
- Suknja: obim struka, obim kukova, dužina suknje
- Pantalone: obim struka, obim kukova, dužina nogavice
- Džemper: obim grudi, dužina torza, dužina rukava, obim ramena
- Stolnjak: dužina stola, širina stola, da li je okrugao sto
- Posteljina: širina, dužina, visina dušeka
- Jastučnica: širina, dužina jastuka
- Zavesa: visina, širina prozora, nabranost

* boja se bira nezavisno od toga koji predmet je u pitanju

Slučaj 2 - Korisnik želi da iskoristi neki materijal, ne zna šta bi mogao napraviti

Unosi informacije o materijalu (ove informacije se uglavom nalaze na deklaraciji materijala, ukoliko kupac ne može da se snađe prodavac mu može pomoći):

- Tip materijala: pamuk, viskoza, lan, vuna
- Širina platna
- Dužina materijala (ako ima višak od pre, ili u prodavnici ima ograničena količina)
- Rastegljivost (u procentima)
- Da li materijal ima nap (pravac)
- Procenat skupljanja posle pranja
- Težina materijala (gram/kvadratni metar)
- Pad (nizak/srednji/visok)

Izlazi iz sistema

Slučaj 1 - Korisnik želi da napravi neki predmet, ne zna koji materijal i koliko

Nakon što korisnik odabere predmet, unese potrebne mere i željenu boju, sistem vraća:

- Listu pogodnih materijala za dati tip i stil predmeta
- Potrebnu količinu materijala (u metrima), može biti različito u zavisnosti od materijala, i po potrebi za postavu
- Ukoliko je za neki materijal količina viša zbog potrebe za postavom, rastegljivosti ili skupljanja, sistem će to napomenuti

Slučaj 2 - Korisnik želi da napravi nešto od određenog materijala, ne zna da li je moguće

Nakon što korisnik unese koji materijal ima i količinu, ako je ograničena, sistem vraća:

- da li je moguće napraviti željeni predmet od unetog materijala u zavisnosti od njegovih karakteristika
- ukoliko materijal nije pogodan, obrazloženje zašto nije
- ukoliko materijal nije pogodan, predlaže se neki predmet koji je moguće napraviti od tog materijala i količine (backward chaining)

Baza znanja

Baza znanja obuhvata:

- pravila o potrošnji materijala, određuju koliko je materijala potrebno za dati tip i stil predmeta od unetih mera i širine platna.
- pravila o svojstvima materijala, proveravaju da li je odabrani materijal pogodan za željeni predmet (npr. za usku haljinu je potrebna rastegljiva tkanina).
- pravila o alternativama - ukoliko nije moguće napraviti željeni predmet od određenog materijala, ponuditi alternative.
- template (decision tables) - pravila se pišu u obliku tabela, gde svaki red predstavlja kombinaciju i odgovarajuću količinu materijala.

Popunjavanje baze znanja

Baza se popunjava ručno i iz template-a na osnovu stručnog znanja iz oblasti tekstila i krojačkih proračuna potrošnje materijala.

Interakcije sa bazom znanja

Korisnički ulazi su činjenice koje su unose u sistem. Zatim se pokreću pravila iz baze znanja.

U forward chaining scenariju, od unetih mera i tipa predmeta dolazi do izračunate metraže i liste pogodnih materijala. A u backward chaining scenariju, od određenog materijala sistem unazad proverava da li je to moguće i nudi alternative ako nije.

Pravila

Odevni predmeti mere:

1. Majica/Košulja/Džemper, potrebne mere su:
 - a. obim grudi
 - b. obim struka
 - c. obim ramena
 - d. dužina torza
 - e. postojanje rukava
 - f. dužina rukava
 - g. fit
2. Haljina, potrebne mere su:
 - a. obim grudi
 - b. obim struka
 - c. obim kukova
 - d. ukupna dužina
 - e. postojanje rukava
 - f. dužina rukava
 - g. obim ramena
 - h. tip haljine (A-line, Circle, Bodycon, Shift)
3. Suknja, potrebne mere su:
 - a. obim struka
 - b. obim kukova
 - c. dužina suknje
 - d. tip suknje (A-line, Pencil, Circle)
4. Pantalone, potrebne mere su:
 - a. obim struka
 - b. obim kukova
 - c. unutrašnja dužina nogavice (inseam)
 - d. spoljašnja dužina nogavice

Dekorativni predmeti mere:

1. Stolnjak:
 - a. dužina
 - b. širina
 - c. oblik (kvadratni/okrugli)
 - d. prečnik
 - e. pad sa strane (u cm)

2. Posteljina:
 - a. dužina dušeka
 - b. širina dušeka
 - c. visina dušeka
3. Jastučnica:
 - a. dužina jastuka
 - b. širina jastuka
4. Zavesa:
 - a. visina prozora
 - b. širina prozora
 - c. nabranost

Nakon što je korisnik uneo sve potrebne mere, sistem pomoću niza pravila određuje od kojih materijala bi mogao napraviti predmet, kao i koliko mu je materijala potrebno. Treba napomenuti da za džemper predlaže količinu vunice, a ne metraže.

Zbog velikog broja predmeta koji se mogu praviti, i velikog varijeteta u merama kupaca imamo puno pravila koje je mnogo urednije uneti u decision tables, i pomoću templejta automatski kreirati pravila na osnovu njih.

Majica

1. Bazna metraža po obimu grudi
 - a. Ako je obim grudi 70–85 → 1.2 m
 - b. Ako je obim grudi 85–100 → 1.4 m
 - c. Ako je obim grudi 100–115 → 1.6 m
 - d. Ako je obim grudi 115–130 → 1.8 m
2. Korekcija po dužini torza:
 - a. Ako je torzo <50 cm → bez korekcije
 - b. Ako je 50–60 cm → dodaj +0.1 m
 - c. Ako je >60 cm → dodaj +0.2 m
3. Korekcija po rukavima:
 - a. Ako nema rukava (majica bez rukava, prsluk/džemper bez rukava) → -0.2 m
 - b. Ako su kratki rukavi (<20 cm) → +0.2 m
 - c. Ako su dugi rukavi (≥20 cm) → +0.4 m
4. Korekcija po obimu ramena:
 - a. Ako su ramena <40 cm → bez korekcije
 - b. Ako su ramena 40–50 cm → +0.1 m
 - c. Ako su ramena >50 cm → +0.2 m

5. Korekcija po fitu (kroju)
 - a. Ako je fit Loose (široko) → uvećaj metražu za +10%
 - b. Ako je fit Slim i materijal rastegljiv $\geq 10\%$ → smanji metražu za -0.1 m
 - c. Ako je fit Slim i rastegljivost $< 10\%$ → upozorenje: “materijal nije pogodan za uzak kroj”
 - d. Ako je fit Standard → bez korekcije

Košulja

1. Bazna metraža po obimu grudi
 - a. Ako je obim grudi 70–85 → 1.3 m
 - b. Ako je obim grudi 85–100 → 1.5 m
 - c. Ako je obim grudi 100–115 → 1.7 m
 - d. Ako je obim grudi 115–130 → 1.9 m
2. Korekcija po dužini torza:
 - a. Ako je torzo < 50 cm → bez korekcije
 - b. Ako je 50–60 cm → dodaj +0.1 m
 - c. Ako je > 60 cm → dodaj +0.2 m
3. Korekcija po rukavima:
 - a. Ako nema rukava → -0.2 m
 - b. Ako su kratki rukavi (< 20 cm) → +0.2 m
 - c. Ako su dugi rukavi (≥ 20 cm) → +0.5 m
4. Korekcija po obimu ramena:
 - a. Ako su ramena < 40 cm → bez korekcije
 - b. Ako su ramena 40–50 cm → +0.1 m
 - c. Ako su ramena > 50 cm → +0.2 m
5. Korekcija po vratu i kragi
 - a. ako je “bez kragne” → nema dodatka
 - b. Ako je “klasična kragna” → dodaj +0.1 m.
 - c. Ako je “mandarinska kragna (uspravna)” → dodaj +0.05 m
 - d. Ako je “oversized kragna” (široka) → dodaj +0.15 m
6. Korekcija po fitu (kroju)
 - a. Ako je fit Loose (široko) → uvećaj metražu za +10%
 - b. Ako je fit Slim i materijal rastegljiv $\geq 10\%$ → smanji metražu za -0.1 m
 - c. Ako je fit Slim i rastegljivost $< 10\%$ → upozorenje: “materijal nije pogodan za uzak kroj”
 - d. Ako je fit Standard → bez korekcije

Džemper

1. Bazna količina pređe po obimu grudi
 - a. Ako je obim grudi 70–85 cm → 900 m
 - b. Ako je obim grudi 85–100 cm → 1100 m
 - c. Ako je obim grudi 100–115 cm → 1300 m
 - d. Ako je obim grudi 115–130 cm → 1500 m
2. Korekcije po dužini torza
 - a. Ako je torzo <50 cm → -5%
 - b. Ako je 50–60 cm → bez korekcije
 - c. Ako je >60 cm → +10%
3. Korekcije po rukavima
 - a. Ako nema rukava → -30%
 - b. Ako su kratki rukavi (<20 cm) → -15%
 - c. Ako su dugi rukavi (≥20 cm) → bez korekcije
4. Korekcija po obimu ramena:
 - a. Ako su ramena <40 cm → bez korekcije
 - b. Ako su ramena 40–50 cm → +50 m pređe
 - c. Ako su ramena >50 cm → +100 m pređe
5. Korekcija po fitu (kroju)
 - a. Ako je fit Loose (široko) → +15%
 - b. Ako je fit Slim i materijal rastegljiv ≥10% → -5%
 - c. Ako je fit Slim i rastegljivost <10% → upozorenje: “materijal nije pogodan za uzak kroj”
 - d. Ako je fit Standard → bez korekcije
6. Debljina niti (metraža po 100 g)
 - a. Ako pređa ima 250 m/ 100 g (tanki) → izračunata baza
 - b. Ako pređa ima 100 m/ 100 g (srednja) → ×0.5
 - c. Ako pređa ima 50 m/ 100 g (debela) → ×0.25

Haljina

1. Tip haljine (A-line, Circle, Bodycon, Shift)
2. Bazna metraža po tipu i dužini haljine
 - a. A-line
 - i. Dužina 80–100 cm → 2.0 m
 - ii. 100–120 cm → 2.2 m
 - iii. >120 cm → 2.4 m

- b. Circle
 - i. 80–100 cm → 2.8 m
 - ii. 100–120 cm → 3.2 m
 - iii. >120 cm → 3.6 m
 - c. Bodycon (samo ako rastegljivost >10%)
 - i. 80–100 cm → 1.6 m
 - ii. 100–120 cm → 1.8 m
 - iii. >120 cm → 2.0 m
 - d. Shift
 - i. 80–100 cm → 1.8 m
 - ii. 100–120 cm → 2.0 m
 - iii. >120 cm → 2.2 m
3. Ako je tip A-line ili Shift, dodatno pitanje da li želi Wrap?
- a. Ako da → dodaj +0.4 m
 - b. Ako ne → nema promene
4. Obim grudi
- a. 70–85 cm → -0.1 m
 - b. 85–100 cm → nema promene
 - c. 100–115 cm → +0.2 m
 - d. 115–130 cm → +0.4 m
5. Obim kukova
- a. Ako je haljina A-line ili Circle → nema promene
 - b. Ako je haljina Shift
6. Kukovi ≤ 95 cm → nema promene
- i. 95–110 cm → +0.1 m
 - ii. >110 cm → +0.2 m
- b. Ako je haljina Bodycon
- i. Kukovi ≤ 95 cm → nema promene[
 - ii. 95–110 cm → +0.1 m
 - iii. >110 cm → +0.2 m
7. Rukavi
- a. Bez rukava → -0.3 m
 - b. Kratki rukavi (<20cm) → +0.2 m
 - c. Dugi rukavi (≥ 20 cm) → +0.5 m
8. Ramena
- a. <40 cm → bez dodatka
 - b. 40–50 cm → +0.1 m
 - c. >50 cm → +0.2 m

9. Visina korisnika
 - a. Ako je $>175\text{ cm} \rightarrow +0.2\text{ m}$
 - b. Ako je $\leq 175\text{ cm} \rightarrow$ bez dodatka

Suknja

1. Tip suknje (A-line, Pencil, Circle)
2. Bazna metraža po tipu i dužini suknje
 - a. A-line
 - i. Dužina 40–60 cm $\rightarrow 1.2\text{ m}$
 - ii. 60–75 cm $\rightarrow 1.4\text{ m}$
 - iii. $>75\text{ cm} \rightarrow 1.6\text{ m}$
 - b. Pencil
 - i. Dužina 40–60 cm $\rightarrow 1.1\text{ m}$
 - ii. 60–75 cm $\rightarrow 1.3\text{ m}$
 - iii. $>75\text{ cm} \rightarrow 1.5\text{ m}$
 - c. Circle
 - i. Dužina 40–60 cm $\rightarrow 1.8\text{ m}$
 - ii. 60–80 cm $\rightarrow 2.2\text{ m}$
 - iii. $>80\text{ cm} \rightarrow 2.6\text{ m}$
3. Obim struka
 - a. $\leq 70\text{ cm} \rightarrow$ bez korekcije
 - b. 70–85 cm $\rightarrow +0.1\text{ m}$
 - c. 85–100 cm $\rightarrow +0.2\text{ m}$
 - d. $>100\text{ cm} \rightarrow +0.3\text{ m}$
4. Obim kukova
 - a. A-line / Circle \rightarrow ne koriguje se (širina već uračunata u kroj).
 - b. Pencil:
 - i. Kukovi $\leq 95\text{ cm} \rightarrow$ bez korekcije
 - ii. 95–110 cm $\rightarrow +0.1\text{ m}$
 - iii. $>110\text{ cm} \rightarrow +0.2\text{ m}$

Pantalone

1. Bazna metraža na osnovu obima kukova
 - a. 80–95 cm $\rightarrow 1.8\text{ m}$
 - b. 95–110 cm $\rightarrow 2.0\text{ m}$
 - c. 110–125 cm $\rightarrow 2.2\text{ m}$
 - d. $>125\text{ cm} \rightarrow 2.4\text{ m}$

2. Dužina nogavice (inseam/outseam)
 - a. <70 cm (kraće, capri) $\rightarrow -0.2$ m
 - b. $70\text{--}80$ cm (standardna dužina) \rightarrow bez korekcije
 - c. $80\text{--}90$ cm (duže noge) $\rightarrow +0.2$ m
 - d. >90 cm (vrlo duga nogavica) $\rightarrow +0.3$ m
3. Obim struka
 - a. ≤ 70 cm \rightarrow bez dodatka
 - b. $70\text{--}85$ cm $\rightarrow +0.1$ m
 - c. $85\text{--}100$ cm $\rightarrow +0.2$ m
 - d. >100 cm $\rightarrow +0.3$ m
4. Fit (kroj)
 - a. Slim + rastegljiv materijal ($\geq 10\%$) $\rightarrow -0.1$ m
 - b. Slim + rastegljivost $<10\%$ \rightarrow upozorenje: materijal nije pogodan
 - c. Loose (široke nogavice) $\rightarrow +10\%$ ukupne metraže
 - d. Standard \rightarrow bez korekcije

Stolnjak

1. Oblik stola
 - a. Pravougaoni sto
 - b. Kvadratni sto
 - c. Okrugli sto
2. Dužina stola
3. Širina stola
4. Prečnik (ako je okrugao)
5. Previs (koliko treba sa strane da visi stolnjak)

Pravougaoni/Kvadratni sto

- Potrebna dužina materijala = dužina stola + $2 \times \text{overhang}$
- Potrebna širina = širina stola + $2 \times \text{overhang}$
- Ako je potrebna širina \leq širine platna (140 cm) \rightarrow metraža = potrebna dužina
- Ako je potrebna širina $>$ širine platna \rightarrow metraža $\times 2$ (šije se od dva panela).

Okrugli sto

- Potrebna širina = prečnik stola + $2 \times \text{overhang}$
- Ako je potrebna širina \leq širine platna (140 cm) \rightarrow metraža = potrebna širina
- Ako je potrebna širina $>$ širine platna \rightarrow metraža $\times 2$ (dva polukružna dela koja se spoje).
- $+10\%$ za otpad pri krojenju zbog kružnog oblika.

Posteljina

1. Vrsta posteljine
 - a. Čaršaf bez lastiša
 - b. Čaršaf sa lastišem
 - c. Navlaka za jorgan
2. Širina dušeka/jorgana
3. Dužina dušeka/jorgana
4. Visina dušeka (za čaršaf sa lastišem)
5. Overhang (za čaršaf bez lastiša)

Čaršaf bez lastiša

- Potrebna dužina = dužina dušeka + $2 \times \text{overhang}$ + margina za porub (+10 cm)
- Potrebna širina = širina dušeka + $2 \times \text{overhang}$ + margina za porub
- Ako potrebna širina \leq širine platna (140 cm) \rightarrow metraža = potrebna dužina
- Ako je >140 cm \rightarrow mora se šiti od 2 panela \rightarrow metraža $\times 2$.

Čaršaf sa lastišem

- Potrebna dužina = dužina dušeka + $2 \times \text{visina dušeka}$ + margina (10 cm).
- Potrebna širina = širina dušeka + $2 \times \text{visina dušeka}$ + margina.
- Ako potrebna širina ≤ 140 cm \rightarrow metraža = potrebna dužina.
- Ako je >140 cm \rightarrow mora se šiti od 2 panela \rightarrow metraža $\times 2$.

Navlaka za jorgan

- Potrebna dužina = $2 \times \text{dužina jorgana}$ + margina za porub (10 cm).
- Potrebna širina = širina jorgana + margina (10 cm).
- Ako je širina ≤ 140 cm \rightarrow metraža = potrebna dužina.
- Ako >140 cm \rightarrow metraža $\times 2$.

Jastučnica

1. Dužina jastuka (cm)
2. Širina jastuka (cm)
 - Potrebna dužina = $(2 \times \text{dužina jastuka})$ + margina za šavove (10 cm)
 - Potrebna širina = širina jastuka + margina (5 cm)
 - Ako je širina ≤ 140 cm \rightarrow metraža = potrebna dužina.
 - Ako je širina >140 cm \rightarrow metraža $\times 2$.

Zavesa

1. Visina zavesa (cm)
 2. Širina prozora (cm)
 3. Faktor nabrane ($1.5\times$, $2\times$ — koliko želi da zavesa bude nabrana)
 4. Tip kačenja (kukice, kanal, karike)
-
- Širina zavesa = širina prozora \times faktor nabrane
 - Visina zavesa = visina zavesa + margina za gornji kanal / kukice (15 cm) + margina za donji porub (15 cm)
 - Potrebna metraža = visina zavesa
 - Broj panela = $\text{ceil}(\text{širina zavesa} / \text{širina platna})$
 - Konačna metraža = potrebna metraža \times broj panela

Pravila po tipu kačenja

- Kanal (ušančena traka) $\rightarrow +10$ cm na gornju marginu
- Kukice / karike / štipaljke \rightarrow bez korekcije
- Metalni prstenovi $\rightarrow +20$ cm na gornju marginu

Pravila za materijale

1. Namena materijala
 - a. Pamuk \rightarrow majice, košulje, A-line haljine, Shift haljine, A-line suknje, Pencil suknje, standardne pantalone, slim pantalone (samo sa rastegljivim pamukom), posteljina, jastučnice, stolnjaci.
 - b. Viskoza \rightarrow majice, košulje, A-line haljine, Circle haljine, Bodycon haljine (samo rastegljive), Shift haljine, A-line suknje, Pencil suknje, Circle suknje, široke pantalone, zavesa.
 - c. Lan \rightarrow košulje, A-line haljine, Shift haljine, A-line suknje, Pencil suknje, Circle suknje, standardne pantalone, široke pantalone, šalovi, stolnjaci, posteljina, zavesa.
 - d. Vuna \rightarrow džemperi.
 - e. Sintetika \rightarrow majice, košulje, A-line haljine, Circle haljine, Bodycon haljine, Shift haljine, A-line suknje, Pencil suknje, Circle suknje, standardne pantalone, slim pantalone, široke pantalone, stolnjaci, posteljina, jastučnice, zavesa.

2. Širina platna

Osnovna metraža se računa na 140 cm širine.

Ako je širina platna \neq 140 cm \rightarrow primeni faktor:

- a. 100–109 cm $\rightarrow \times 1.45$
- b. 110–119 cm $\rightarrow \times 1.35$
- c. 120–129 cm $\rightarrow \times 1.20$
- d. 130–139 cm $\rightarrow \times 1.05$
- e. 140–159 cm $\rightarrow \times 1.00$ (referenca)
- f. 160–179 cm $\rightarrow \times 0.92$
- g. ≥ 180 cm $\rightarrow \times 0.85$

3. Nap (pravac dezena)

Ako materijal ima nap (pravac šara/dezena) \rightarrow dodaj +15%. (jer se krojni delovi ne mogu rotirati).

4. Rastegljivost

- a. Ako je fit = Slim/Bodycon i rastegljivost $< 10\%$ \rightarrow materijal nije pogodan.
- b. Ako rastegljivost $\geq 10\%$ \rightarrow kod slim krojeva može se smanjiti metraža za -0.1 m.

5. Skupljanje posle pranja

Konačna metraža = metraža \times (1 + procenat skupljanja)

6. Pad (drape)

- a. Ako je materijal sa niskim padom (krut):
 - i. Za majice, bluze, košulje \rightarrow upozorenje: nije pogodan
 - ii. Za suknje/haljine (circle, lepršave) \rightarrow nije preporučeno
- b. Ako je materijal sa visokim padom (tečan, lepo pada):
 - i. Preporuka za haljine, suknje, zavese.

7. Težina materijala (GSM – g/m²)

- a. Ako je GSM < 100 (vrlo tanko): upozorenje kod pantalona/jakni (nije dovoljno čvrsto).
- b. Ako je GSM > 300 (vrlo teško): upozorenje kod lepršavih haljina/suknji (kroj neće padati lepo).

Forward chaining

Forward chaining se koristi u Slučaju 1, kada korisnik zna koji predmet želi da napravi, ali ne zna koliko materijala mu treba i koji materijal je pogodan.

Proces:

1. Korisnik odabere kategoriju → odevni ili dekorativni predmet.
2. Na osnovu izbora, sistem zna koja dodatna pitanja da postavi (npr. za majicu → obim grudi, ramena, dužina torza, rukavi, fit).
3. Pravila se aktiviraju redom: bazna metraža → korekcije (dužina, rukavi, ramena, fit, visina)
4. Zatim filtriranje i korekcije po materijalu (širina platna, skupljanje, nap, rastegljivost, pad), za svaki materijal od koga se predmet može napraviti.
5. Rezultat je konačna metraža i lista pogodnih materijala.

Backward chaining

Backward chaining se koristi u Slučaju 2 – kada korisnik već ima materijal (ili određenu količinu) i želi da proveri šta od njega može da napravi.

Proces:

Korisnik unosi karakteristike materijala (tip, širina, rastegljivost, pad, skupljanje, dostupna metraža).

Zatim bira predmet koji želi (npr. suknja A-line, pantalone slim fit, stolnjak).

Sistem “ide unazad”: proverava pravila za pogodnost (da li taj materijal uopšte može za dati tip predmeta).

Ako je pogodan, sistem primeni ista pravila za baznu metražu i korekcije, pa ih uporedi sa unetom dostupnom količinom.

Rezultat: “Moguće je napraviti” ili “Nedovoljno materijala” ili “Materijal nije pogodan zbog osobina”.

Template

Template-i se koriste za pravila vezana za određene tipove predmeta, gde postoji mnogo kombinacija ulaznih vrednosti i ne želimo da pišemo svako pravilo posebno.

Umesto da pišemo 20 pravila tipa “ako obim grudi 85–100 i torzo 50–60 i dugi rukavi → 1.8 m”, koristimo template.

Proces:

- Template sadrži šablon pravila: “Ako $BustMin \leq obim\ grudi \leq BustMax$ i $TorzoMin \leq dužina\ torza \leq TorzoMax$ i $RukaviTip = X \rightarrow Metraža = Y$ ”.
- Vrednosti $BustMin$, $BustMax$, $TorzoMin$, $TorzoMax$ itd. popunjavamo iz decision table, tabele u Excel-u.
- Drools automatski generiše pravila na osnovu tabele.

Primer rezonovanja

Slučaj 1 - Korisnik želi da napravi neki predmet, ne zna koji materijal i koliko

Korisnik želi da napravi A-line haljinu sa dugim rukavima.

Koraci rezonovanja:

- Korisnik bira “odevni predmet → haljina → tip: A-line”.
- Unosi mere:
 - Obim grudi: 95 cm
 - Obim kukova: 100 cm
 - Dužina haljine: 110 cm
 - Dužina rukava: 55 cm (dugi rukav)
 - Obim ramena: 45 cm
 - Fit: standard
 - Visina: 172 cm
- Sistem bira baznu metražu za A-line haljinu dužine 100–120 cm → 2.2 m (na 140 cm širine).
- Korekcija po obimu grudi: 95 cm → spada u raspon 85–100 cm → nema dodatka.
- Korekcija po obimu kukova: A-line → kukovi već uračunati → nema dodatka.
- Rukavi: dugi rukavi → +0.5 m → nova metraža 2.7 m.
- Ramena: 45 cm → +0.1 m → nova metraža 2.8 m.
- Fit: standard → bez korekcije.
- Visina: 172 cm → bez korekcije.
- Korekcije po materijalu:
 - Korisnik izabere viskozu, širina 140 cm, skupljanje 5%, bez nap-a.
 - Širina 140 cm → bez promene.
 - Skupljanje 5% → $2.8 \text{ m} \times 1.05 = 2.94 \text{ m}$.
 - Nema nap-a → ništa.

Rezultat:

Potrebno 3.0 m viskoze širine 140 cm.

Sistem vraća: “Za A-line haljinu dužine 110 cm sa dugim rukavima potrebno je 3.0 m viskoze (140 cm širine).”

Slučaj 2 - Korisnik želi da napravi nešto od određenog materijala, ne zna da li je moguće

Korisnik ima 2.5 m pamuka širine 110 cm i pita da li može da napravi košulju.

Materijal: pamuk, skupljanje 5%, nema rastegljivosti, nap prisutan.

Koraci rezonovanja:

- Sistem proverava da li pamuk može za košulju → pravilo namene: DA (pamuk pogodan).
- Unosi mere:
 - Obim grudi: 100 cm → bazna vrednost = 1.7 m (na 140 cm).
 - Dužina torza: 60 cm → +0.2 m → 1.9 m.
 - Dugi rukavi: +0.5 m → 2.4 m.
 - Ramena: 47 cm → +0.1 m → 2.5 m.
 - Vrat: 40 cm → +0.05 m → 2.55 m.
 - Fit: standard → bez promene.

Konačna metraža na 140 cm = 2.55 m.

- Korekcije po materijalu:
 - Širina 110 cm → faktor $\times 1.35 \rightarrow 2.55 \times 1.35 = 3.44$ m.
 - Skupljanje 5% → $3.44 \times 1.05 = 3.61$ m.
 - Nap prisutan → +10% → $3.61 \times 1.10 = 3.97$ m.
 - Poređenje sa dostupnom količinom: korisnik ima samo 2.5 m.
- $2.5 \text{ m} < 3.97 \text{ m} \rightarrow$ nema dovoljno.

Rezultat:

“Od pamuka širine 110 cm nije moguće napraviti košulju, potrebno je 4.0 m, a vi imate samo 2.5 m.”