

# TDT4113 (PLAB2)

## Project 2: Rock Scissors Paper

— Assignment Sheet —

Dette dokumentet beskriver oppgave 2 i ProgLab 2, “Stein, Saks, Papir”. For denne oppgaven gjelder at:

- Oppgaven skal løses individuelt
- Oppgaven skal løses med objektorientert kode skrevet i Python
- Fristen for oppgaven er 2 uker.  
Implementasjonen din lastes opp på Blackboard senest **onsdag 11. september 2019 kl 08:00** og demonstreres senest kl 16:00 samme dag.

### 1 Om spillet “Stein, Saks, Papir”

I den versjonen av spillet vi skal se på er det 2 spillere, Spiller 1 og Spiller 2. Hver spiller kan velge en av tre aksjoner: “stein”, “saks” eller “papir”. I spillets første fase gjør spillerne sine valg uten å avsløre dem for hverandre. I andre fase viser de to spillerne samtidig hva de har valgt, og det bestemmes en vinner. Dersom Spiller 1 og Spiller 2 har valgt det samme er det uavgjort, hvis ikke kåres vinneren ut fra følgende regler (se også fig. 1):

- stein slår saks.
- saks slår papir.
- papir slår stein.

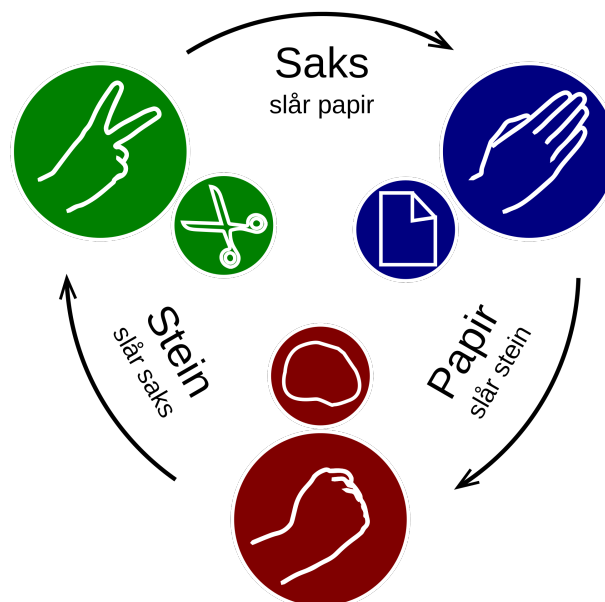


Figure 1: Hvordan bestemme vinner i Stein, Saks, Papir.

## 2 Implementasjon

Implementasjonen du lager skal skrives i objektorientert Python. Vi skal implementere

- en del halv-smarte spillere til “Stein, Saks, Papir”
- og en test-omgivelse for å prøve dem ut.

Det kan også være nyttig å utvikle noen hjelpe-klasser for å gjøre implementasjonen så enkel som mulig. Vi diskuterer disse i tur og orden nå. For å få full oversikt over oppgaven er det lurt å lese *hele dokumentet* før du begynner med implementeringen.

### 2.1 Spillerne

Det er anbefalt å lage en klasse for spillere. Vi kaller den `Spiller` her. `Spiller` bør (minst) ha følgende metoder:

- `velg_aksjon`: Denne metoden velger hvilken aksjon som skal utføres (spille stein, saks eller papir) og returnerer dette.
- `motta_resultat`: Etter at et enkelt-spill er over får spilleren vite hva som ble valgt av begge spillere samt hvem som vant. Den kan velge å lære fra denne informasjonen (se spesielt spillerne `Historiker` og `MestVanlig` lenger ned i beskrivelsen).
- `oppgi_navn`: Denne metoden oppgir navnet på klassen, slik at vi kan rapportere dette i grensesnittet.

Vi skal lage et sett av spillere, og et minstekrav er gitt i denne listen:

- `Tilfeldig`: Denne velger tilfeldig om den skal gjøre stein, saks, eller papir. For å implementere denne kan det for eksempel være greit å bruke `random.randint(0, 2)`. For å få tak i denne metoden må du først gjøre `import random`.
- `Sekvensiell`: Denne spilleren går sekvensielt gjennom de forskjellige aksjonene, og spiller stein, saks, papir, stein, saks, papir, stein, saks ... i en fast sekvens uansett hvordan motstander oppfører seg.
- `MestVanlig`: Denne spilleren ser på motstanderens valg over tid, og teller opp hvor mange ganger motstander har spilt stein, saks og papir. Så antar den at motstander igjen vil spille det som han/hun/den har spilt mest av så langt, og `MestVanlig` velger derfor optimalt ut fra dette. I det første spillet, der `MestVanlig` ikke har sett noen av valgene til motstander og dermed ikke vet hva den bør velge, velger den i stedet tilfeldig.

**Eksempel:** La oss anta at motstander har spilt denne sekvensen: stein, saks, stein, stein, papir, saks, papir, stein, papir, stein, stein, saks, papir, saks. Vi ser at stein er mest vanlig i historien til motstanderen, så `MestVanlig` antar at stein vil komme igjen. Trekket fra `MestVanlig` er følgelig papir (ettersom papir slår stein).

- `Historiker`: Denne spilleren ser etter *mønstre* i måten motstanderen spiller på. `Historiker` defineres med en parameter “`husk`”. Beskrivelsen starter med å se på situasjonen `husk=1`.

**Eksempel:** La oss igjen anta at motstander har spilt sekvensen stein, saks, stein, stein, papir, saks, papir, stein, papir, stein, stein, saks, papir, saks. `Historiker` ser på det siste valget (saks), og går tilbake i historien for å finne hva motstanderen pleier å spille *etter* en saks. Motstanderen har spilt saks tre ganger tidligere; to av disse ble etterfulgt av papir, mens en ble etterfulgt av stein. `Historiker` tenker dermed at det mest vanlige etter en saks er papir, og antar derfor at den neste aksjonen til motstanderen blir papir. `Historiker` velger dermed saks (fordi saks vinner over papir).

Når `husk` er større enn 1 leter `Historiker` etter sub-sekvensen bestå ende av de `husk` siste aksjonene i stedet for kun å se etter den aller siste når den skal bestemme seg for hva den skal spille. Dersom `husk=2` betyr det at `Historiker` først sjekker hvilke 2 aksjoner som ble spilt sist. I dette tilfellet var det (papir, saks), og `Historiker` vil derfor lete etter denne sub-sekvensen i historien. Kombinasjonen er bare spilt en gang tidligere i den rekkefølgen, og da valgte motstanderen å fortsette med papir. `Historiker(husk=2)` antar dermed at det også nå blir papir fra motstander etter (papir, saks), og velger følgelig selv saks.

Hvis vi ser på den samme sekvensen men har `husk=3` må vi lete etter sub-sekvensen (saks, papir, saks) i historien. Denne sekvensen er ikke spilt tidligere, og `Historiker` skal i slike tilfeller velge tilfeldig.

## 2.2 Hjelpe-klasser

Det kan være nyttig å definere en `Aksjon`-klasse, som representerer aksjonen som velges ("Spille stein", "Spille saks", eller "Spille papir"). Poenget med denne klassen er å definere om en `aksjon` vinner over en annen. Dette gjøres ved å definere `__eq__` og `__gt__`; se introduksjonsvideoen om objektorientert Python, spesielt om **operator overloading**.

Klassen `EnkeltSpill` kan brukes til å gjennomføre og representere et enkelt spill. (surprise...) `EnkeltSpill` brukes til å spørre etter spillernes valg, finne hvem som har vunnet, rapportere tilbake til spillerne samt rapportere til konsollet. Klassen trenger i så fall disse metodene:

- `__init__(self, spiller1, spiller2)`: Initiere en instans av klassen, der `spiller1` og `spiller2` er de to spillerne.
- `gjennomfoer_spill`: Spør hver spiller om deres valg. Bestem resultatet ut fra regelen at det gis ett poeng til vinneren og null poeng til taperen (ved uavgjort får begge spillere et halvt poeng). Rapportert valgene og resultatene tilbake til spillerne.
- `__str__`: Tekstlig rapportering av enkelt-spillet: Hva ble valgt, og hvem vant?

## 2.3 Tekst-basert turnering for å teste to automatiske spillere

For å teste spillerne våre skal dere implementere en test-omgivelser, her definert i klassen `MangeSpill`. Klassen må minst ha funksjonalitet tilsvarende disse metodene:

- `__init__(self, spiller1, spiller2, antall_spill)`: Sette opp instansen med de to spillerne, og husker at de skal spille `antall_spill` ganger mot hverandre.
- `arranger_enkeltspill`: For å arrangere et enkelt spill må systemet spørre begge spillere om hvilken aksjon de velger, sjekke hvem som vant, rapportere valgene og resultatet tilbake til spillerne, og gi en tekstuell beskrivelse av resultatet for eksempel i form av en enkelt linje:

```
Historiker(2): Stein. MestVanlig: Saks -> Historiker(2) vinner
```

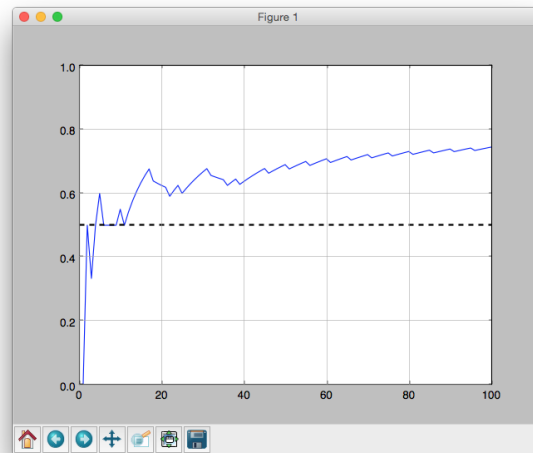


Figure 2: Utviklingen av gjennomsnittlig antall poeng per spill for `Historiker(2)` mot `MestVanlig`. Turneringen går over 100 spill og viser at `Historiker(2)` ganske hurtig får en god ide om hva den bør gjøre.

Merk at mye av denne funksjonaliteten ligger i klassen `EnkeltSpill`, slik at `MangeSpill.arranger_enkeltspill` kan hente det meste av sin funksjonalitet derfra.

- `arranger_turnering`: Gjennomføre `antall_spill` enkelt-spill mellom de to spillerne. Rapportere gevinst-prosenten for hver av dem når turneringen er ferdig. Det er også interessant å vise hvordan gevinst-prosenten utvikler seg over tid (se fig. 2, som viser score for `Historiker(2)` mot `MestVanlig` over 100 spill). Dette gjøres lettest ved å importere `matplotlib.pyplot` og bruke `plot`-metoden derfra.

### 3 Hva kreves for å bestå oppgaven

For å bestå denne oppgaven må du:

- Løse den alene innen fristen – som er på 2 uker.
- Kode de 4 `Spiller`-klassene `Sekvensiell`, `Tilfeldig`, `MestVanlig` og `Historiker`.
- Implementere tekst-basert grensesnitt og bruke det til å gjennomføre turneringer.
- Implementere grafikk som i fig. 2 for å se spillernes evne til å lære over tid.

**Ekstra utfordring – ikke obligatorisk:**

Implementer din egen idé for en god `Spiller`. For å være “god” bør spilleren din oppnå minst 60% score mot `Histroiker(2)` over 1000 runder og minst 95% score mot `Sekvensiell`.

— o —