**فريقان A , B سيلعبان مجموعة من الألعاب مكونة من 7 جولات. الفريق A أفضل من الفريق B و لديه فرصة فوز أكبر من 0.5 في كل جولة. باستخدام طريقة مونتي كارلو قم بمحاكاة احتمال فوز الفريق B. (ملاحظة: الفوز يعني الفوز ب 4 جولات على الأقل)**

* نقوم بعمل مصفوفة ذات بعد واحد “vector” تمثل احتمال فوز الفريق A في كل جولة و نضع هذا الاحتمال في المتغير p ,مع الأخذ بعين الاعتبار أن الاحتمال هنا يبدأ من 0.5 و لا يكون أكبر من 1.

p <- seq(0.5, 0.95, 0.025)

* احتمال فوز الفريق المستضعف B يمكن محاكاته باستخدام طريقة مونتي كارلو حيث P هو احتمال فوز الفريق A في كل جولة.
* سنقوم بتجزئة الكود و من ثم تجميعه:

تجربة أخذ 7 عينات عشوائية "لعب الفريقين 7 جولات" علماً بأن نتيجة أي جولة لا تؤثر و لا تتأثر ببقية الجولات, بحيث أن احتمال فوز الفريق B في أي جولة هو (1-P) و احتمال خسارته هي P.

b\_win <- sample(c(1,0), 7, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

* نكرر التجربة السابقة و نجمع الجولات التي فاز بها الفريق B, و من ثم التأكد من أنها أكبر من أو تساوي 4 جولات, وهو ما يعني فوز الفريق B, و يتم وضع النتيجة في المتغير result

B <- 10000

result <- replicate(B, {

b\_win <- sample(c(1,0), 7, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

sum(b\_win)>=4

})

* نأخذ احتمال فوز الفريق A ك input و نسميه P للدالة , و يتم وضع عدد مرات تكرار التجربة 10000مرة. و يتم احتساب احتمال فوز الفريق B ب 4 جولات على الأقل, و يتم وضعها في المتغير result , و يتم احتساب متوسط الاحتمالات التي تنتج في كل مرة من المتغير result, و يكون هذا المتوسط output و يتم تسميته prob\_win.

prob\_win <- **function**(p){

B <- 10000

result <- replicate(B, {

b\_win <- sample(c(1,0), 7, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

sum(b\_win)>=4

})

mean(result)

}

* نطبق الدالة prob\_win على جميع عناصر المصفوفة p

Pr <- sapply(p, prob\_win)

* نرسم احتمال فوز الفريق B في 4 جولات على الأقل كدالة في احتمال فوز الفريق A في كل جولة , p على محور الصادات , و prob\_win على محور السينات.

plot(p, Pr)

**فريقان A , B سيلعبان مجموعة من الألعاب مكونة من عدد N جولة. الفريق A أفضل من الفريق B و لديه فرصة فوز تقدر ب 0.75 في كل جولة. باستخدام طريقة مونتي كارلو قم بمحاكاة احتمال فوز الفريق B. (ملاحظة: عدد الجولات او 3 او 5 او ..)**

لحل هذه المسألة نقوم بالخطوات التالية:

* نجري تجربة لعب الفريق A مع الفريق B لعدد N من الجولات, علماً بأن نتيجة أي جولة لا تؤثر و لا تتأثر ببقية الجولات, بحيث أن احتمال فوز الفريق B في أي جولة هو (1-P) و احتمال خسارته هي P. و هي عكس احتمال فوز الفريق A أو خسارته.

b\_win <- sample(c(1,0), N, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

* نكرر التجربة السابقة عدد B من المرات و نجمع الجولات التي فاز بها الفريق B, و من ثم التأكد من أنها أكبر من نصف عدد الجولات, وهو ما يعني فوز الفريق B, و يتم وضع النتيجة في المتغير result .

B <- 10000

result <- replicate(B, {

b\_win <- sample(c(1,0), N, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

sum(b\_win)>=(N+1)/2

})

* نرتب التجربة و نتيجتهاresult و نحسب متوسط النتائج "متوسط عدد المرات التي فاز فيها الفريق B عند إجرء التجربة لعدد 10000 من المرات " نرتب كل ذلك في دالة كالتالي:

prob\_win <- **function**(N, p=0.75){

B <- 10000

result <- replicate(B, {

b\_win <- sample(c(1,0), N, replace = TRUE, prob = c(1-p, p))

sum(b\_win)>=(N+1)/2

})

mean(result)

}

* لفحص نتيجة التجربة عندما يكون عدد الجولات 1,3,5,..., 25 نجعل المتغيرN مصفوفة ذات بعد واحد vector و نجعل عناصر تلك المصفوفة هو عدد الجولات , ثم سنطبق الدالة prob\_win تبعا لقيمة المتغير N ونضع النتيجة في المتغير Pr

Pr<- sapply(N, prob\_win)

* سنرسم المتغير Pr مع المتغير N , بحيث يكون المتغير Pr على محور الصادات , و المتغير N على محور السينات.

plot(N, Pr)