

# Sakkóra

Rendszermodellezés feladatkiírás (FM023)

2022. március 19.

## 1. Áttekintő

A hallgató feladata az alábbi feladat-specifikáció alapján egy sakkóra vezérlőjét megtervezni a YAKINDU fejlesztőeszköz segítségével.

### 1.1. A sakkóra



A sakkóra feladata, hogy a sakkjáték résztvevőinek gondolkodási idejét megszabja. Mindkét játékos (Világos ill. Sötét, angolul White ill. Black) rendelkezik meghatározott mennyiségű gondolkodási idővel, amelyet a sakkóra kijelez. Az aktuálisan soron lévő játékos gondolkodási ideje folyamatosan fogy; ha elfogyott, akkor veszít, és a gép sípszóval jelzi a játék időtúllépés miatti befejeződését. Ha az aktuális játékos az ideje lejárt előtt megteszi a lépését, akkor a sakkóra megfelelő gombját meg kell nyomnia. A gombnyomás hatására a lépését befejező játékos gondolkodási idejének csökkenése megáll, és (a játék beállításaitól függően) az idő értéke egy rögzített mennyiségű jutalom idővel nő; ezek után azonnal a másik játékosra kerül a sor. Amikor újra sorra kerül a játékos, az előző lépése után maradt (és jutalommal növelt) gondolkodási időt használhatja fel a lépéséhez.

A sakkóra elvárt működését a 2. szakasz tárgyalja részletesen.

### 1.2. Kezelőfelület



A mi sakkóránk kezelőfelülete a következő elemekből áll:

- Fő szöveges kijelző (**Display text**), ahol a sakkóra általános tájékoztatást ad.
- A Világos játékos idejét mutató órakijelző (**White display**).
- A Sötét játékos idejét mutató órakijelző (**Black display**).
- Sípjelző, amely az idő leteltekor és egyéb esetekben jelezhet (**Beeper**).
- A **MODE** és **START/RESET** gombok a játékmód beállítására és a játék indítására ill. leállítására (ld. 2. szakasz).

- A Világos játékos által minden lépése után lenyomott  gomb.
- A Sötét játékos által minden lépése után lenyomott  gomb.

### 1.3. Yakindu kötés

A sakkóra modelljét a YAKINDU állapotmodellező eszközben úgy kezdjük felépíteni, hogy meghatározzuk a rendszer kapcsolódási pontjait a külvilággal. Ezeket YAKINDUban interfész eseményekkel és változókkal ábrázoljuk, a feladathoz a későbbiekben segítségként kiadott grafikus felület is ezeket használja. Ezáltal egy gombnyomásra reagálhat a modellünk, illetve változók értékét is megjeleníthetjük a kijelzőn. Az alábbiakban felsoroljuk a rendszer interfészeit, amelyekre az elkészített házi feladatnak illeszkednie kell:

- **Display.text**: interfészváltozó, amely a főkijelzőnek felel meg. Az értékekül adott szöveg olvasható lesz a kijelzőn.
- **Display.whiteDisplay**: interfészváltozó, amely a Világos játékos órakijelzőjének felel meg. Az értékekül adott nemnegatív egész szám a másodpercek számát adja meg, amely perc:másodperc formában fog megjeleníteni. Ha az órakijelzőhöz tartozó interfészváltozóba negatív egész számot írunk (pl. -1), akkor a kijelző kikapcsolt (inaktív) lesz.
- **Display.blackDisplay**: interfészváltozó, amely a Sötét játékos órakijelzőjének felel meg. Hasonlóan a párjához, az értékekül adott nemnegatív egész szám a másodpercek számát adja meg, amely perc:másodperc formában fog megjeleníteni. Ha az órakijelzőhöz tartozó interfészváltozóba negatív egész számot írunk (pl. -1), akkor a kijelző kikapcsolt (inaktív) lesz.
- **Beeper.beep**: output esemény, amely kiváltásával megszólaltatható a sípjelző.
- **Buttons.modeButton**: input esemény, amely a  megnyomását jelzi.
- **Buttons.startButton**: input esemény, amely a  megnyomását jelzi.
- **Buttons.whiteButton**: input esemény, amely a  megnyomását jelzi.
- **Buttons.blackButton**: input esemény, amely a  megnyomását jelzi.

Természetesen belső használatra (tehát a külső interfészeket nem érintve) felvehető további állapotváltozó; erre a célra szolgáló helyőrzőt is elhelyeztünk az 5. héten kiadott YAKINDU modellcsonkban.

## 2. Megvalósítandó működés

### 2.1. Beállítási módok közti váltás

Bekapcsoláskor a főkijelzőn a `Ready to Play` felirat olvasható. A játék megkezdése előtt elérhetőek bizonyos beállítási lehetőségek; a `[MODE]` lenyomásával a készülék ciklikusan vált a következő kijelzőtartalmak között:

- `White initial time`,
- `Black initial time`,
- `Increment time`
- végül ismét `Ready to Play`, stb.

Ezen beállítómenük részletes működéséről a 2.4. alszakasz ír. Amikor a `[MODE]` lenyomásával a beállítómenük között váltunk, akkor a gép sípszót hallat. A `[MODE]` gomb hatása a játék közben más lesz, a 2.2. alszakaszban leírtaknak megfelelően.

Ha a készülék főkijelzőjén a `Ready to Play` felirat látható, akkor a `[START/RESET]` gomb elindítja a játékot. A többi felsorolt esetben (tehát a beállítómenükben) a `[START/RESET]` gomb lenyomására a készülék átvált a `Ready to Play` feliratra, mintha megfelelő számú alkalommal meglett volna nyomva a `[MODE]` gomb.

### 2.2. A játék normál menete

A játék folyamán a Világos játékos kijelzője végig a Világos játékos gondolkodási idejét, a Sötét játékos kijelzője végig a Sötét játékos gondolkodási idejét mutatja. A főkijelző által mutatott szöveg az aktuálisan soron lévő játékostól függően `White moves` vagy `Black moves`.

A játék indításakor mindkét játékos gondolkodási időt mérő órája beáll a kezdeti gondolkodási időre. A kezdeti gondolkodási idő mértéke a sakkóra bekapcsolásakor 60 másodperc mindkét játékos esetén, de játékosonként külön-külön megváltoztatható ez az érték (ld. 2.4. alszakasz).

Először Világos van soron.

A játék folyamán a soron lévő játékos gondolkodási ideje folyamatosan fogy (értelemszerűen másodpercenként egy másodperccel), míg a másik játékosé nem változik. Ha a soron lévő játékos az ideje letelte előtt megnyomja a saját gombját (Világos esetén `[♙/+]`, Sötét esetén `[♜/-]`; a másik játékos gombja hatástalan), akkor a soron lévő játékos gondolkodási ideje megnő a növekményidővel, és a továbbiakban a másik játékos van soron (tehát immár az ő ideje fogy). Az ilyenkor jutalmul adott növekményidő nagysága a sakkóra bekapcsolásakor 0 másodperc mindkét játékos esetén, de megváltoztatható ez az érték (ld. 2.4. alszakasz).

Azonban az így megnövelt gondolkodási idő sem haladhatja meg az engedélyezett maximális gondolkodási időt; ha a lépés végén fennmaradó gondolkodási idő és a növekmény összege meghaladja a maximális gondolkodási időt, akkor

a lépését befejező játékos új gondolkodási ideje a maximális gondolkodási idő lesz. A maximális idő értéke 1200 másodperc mindkét játékos esetén.

### 2.3. A játék befejezése és megszakítása

Amennyiben a játék folyamán, az idő lejártá előtt a játékosok befejezik a játékot (matt vagy patt), azt a [START/RESET] gombbal jelzik. Ekkor ismét a Ready to play felirat jelenik meg a főkijelzőn; a korábbiakban leírtaknak megfelelően ekkor a [START/RESET] gombbal új játék indítható, vagy a [MODE] gombbal elérhetőek a beállítások.

Amennyiben a játék folyamán a soron lévő játékos gondolkodási ideje erősen fogytán van, vagyis 5 vagy ennél kevesebb pozitív egész másodpercre csökken, akkor a sakkóra sípszóval hívja fel a játékos figyelmét a lépéskényszerre.

Amennyiben a játék folyamán lejár a soron lévő játékos gondolkodási ideje (mielőtt a saját gombja lenyomásával jelezhetné, hogy megtette a lépését), akkor a készülék sípjellel hívja fel a mérkőzés elvesztésére a figyelmet. Ezután, ha a Világos játékos ideje járt le, a White flag fallen felirat olvasható a főkijelzőn, ellenkező esetben a Black flag fallen üzenet. A két játékos időkijelzője továbbra is a fennmaradt gondolkodási időt mutatja (a vesztes játékosnál ez értelemszerűen nulla). A sakkóra ilyenkor a játékosok gombjaira ([♔/+]) és ([♚/-]) és a [MODE] gombra nem reagál, a [START/RESET] gomb lenyomása után viszont készen áll az új játékra (ismét megjelenik a Ready to play felirat, stb., az előző bekezdésben leírtak szerint).

Lehetőség van a játék feladására, ill. döntetlenben való kiegyezésre is. Miközben valamelyik játékos soron van, a [MODE] gomb megnyomásával a játék bejelezhető. Ekkor a Game over felirat jelenik meg a főkijelzőn, az időkijelzők pedig változatlanul a játékosok megmaradt gondolkodási idejét mutatják. A [START/RESET] gombra ilyenkor is ugyanúgy reagál a gép, mint játék közben; a két játékos gombja és a [MODE] viszont ebben a helyzetben hatástalan.

### 2.4. A paraméterek és beállításuk

Amikor a felhasználó a White initial time beállítóménüt választotta ki, akkor Világos kezdeti gondolkodási ideje állítható be. Ilyenkor Sötét időkijelzője inaktív. Világos időkijelzőjén Világos kezdeti gondolkodási ideje olvasható, amely a [♚/-] hatására csökken 5 másodperccel, a [♔/+] hatására pedig nő 5 másodperccel. Sikertelen a módosítás, ha 30 másodpercnél kisebb vagy 180 másodpercnél nagyobb értéket állítana be; ilyenkor a módosítás elvégzése helyett sípol a gép. Analóg módon a Black initial time felirat kijelzése közben Világos kijelzője inaktív, Sötét kijelzőjén Sötét kezdeti gondolkodási ideje olvasható, amely az előzőekhez hasonlóan módosítható.

Amikor a felhasználó a Increment time beállítóménüt választotta ki, akkor a lépésenkénti időnövekmény jeleníthető meg és állítható be, amit a világos időkijelzőjén olvashatunk le. Ilyenkor a sötét inaktív. Ilyenkor is az előbb tárgyalthoz hasonló módon működik a megjelenítés és a módosítás. A nő

vekmény legkisebb beállítható értéke 0 másodperc, a legnagyobb 30 másodperc, és a beállítás 1 másodperces lépésközzel végezhető el.

Az itt leírt beállítómenük bármelyikében módosított paraméter értéke megőrződik mindaddig, amíg ugyanilyen módon megváltoztatásra nem kerül, az időközben lebonyolított játékok számától és az egyéb beállításoktól függetlenül.

Mivel a `Ready to play` megjelenítésekor nincs lehetőség beállításokat módosítani (csak a `MODE` megnyomása után), ezért a `♔/+` és `♚/-` gombok hatástalanok, és mindkét játékos időkijelzője inaktív.

## 2.5. Kiadott tesztesetek lépései

### 2.5.1. base1

Basic test: Pressing each button.

`♚/-` → `♔/+` → `MODE` → `START/RESET`

### 2.5.2. base2

Basic test: Waiting for 3 sec.

`🕒+3s`

### 2.5.3. optionCycle

By pushing the MOD button in the menu each options are available, and are set to the default values.

Check #1> `Ready to play` on the main display

`MODE`

Check #2> `*BEEP*` is expected

Check #3> `White initial time` on the main display

Check #4> `01:00` on the WHITE clock

`MODE`

Check #5> `*BEEP*` is expected

Check #6> `Black initial time` on the main display

Check #7> `01:00` on the BLACK clock

`MODE`

Check #8> `*BEEP*` is expected

Check #9> `Increment time` on the main display

Check #10> `00:00` on the WHITE clock

`MODE`

Check #11> `*BEEP*` is expected

Check #12> `Ready to play` on the main display

### 2.5.4. checkSetStartTimeForWhite

Checking the upper and lower bounds of the target option for the White player. First, the value is increased from default to maximal, plus one more time to check if it stops. Then, it decreased to minimal and checked again if it stops.

MODE

Check #1> 01:00 on the WHITE clock

♔/+

Check #2> 01:05 on the WHITE clock

♔/+

Check #3> 01:10 on the WHITE clock

♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ →  
→ ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ → ♔/+ →  
♔/+ → ♔/+ → ♔/+

Check #4> 02:50 on the WHITE clock

♔/+

Check #5> 02:55 on the WHITE clock

♔/+

Check #6> 03:00 on the WHITE clock

♔/+

Check #7> \*BEEP\* is expected

Check #8> 03:00 on the WHITE clock

♔/-

Check #9> 02:55 on the WHITE clock

♔/-

Check #10> 02:50 on the WHITE clock

♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- →  
→ ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- →  
♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- → ♔/- →

Check #11> 00:40 on the WHITE clock

♔/-

Check #12> 00:35 on the WHITE clock

♔/-

Check #13> 00:30 on the WHITE clock

♔/-

Check #14> 00:30 on the WHITE clock

Check #15> \*BEEP\* is expected

#### 2.5.5. checkSetStartTimeForBlack

Checking the upper and lower bounds of the target optionfor the Black player.  
First, the value is increased from default to maximal, plus one more time to  
check if it stops. Then, it decreased to minimal and checked again it it stops.

MODE → MODE

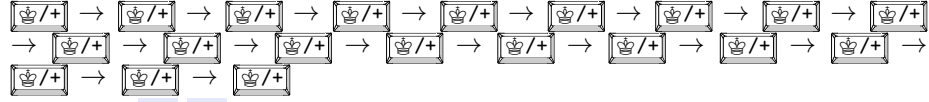
Check #1> 01:00 on the BLACK clock

♔/+

Check #2> 01:05 on the BLACK clock

♔/+

Check #3> 01:10 on the BLACK clock



Check #4> 02:50 on the BLACK clock



Check #5> 02:55 on the BLACK clock



Check #6> 03:00 on the BLACK clock



Check #7> \*BEEP\* is expected

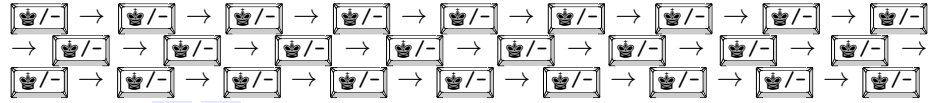
Check #8> 03:00 on the BLACK clock



Check #9> 02:55 on the BLACK clock



Check #10> 02:50 on the BLACK clock



Check #11> 00:40 on the BLACK clock



Check #12> 00:35 on the BLACK clock



Check #13> 00:30 on the BLACK clock



Check #14> 00:30 on the BLACK clock

Check #15> \*BEEP\* is expected

### 2.5.6. checkSetBonusTime

Checking the upper and lower bounds of the target option. First, the value is increased from default to maximal, plus one more time to check if it stops. Then, it decreased to minimal and checked again if it stops.



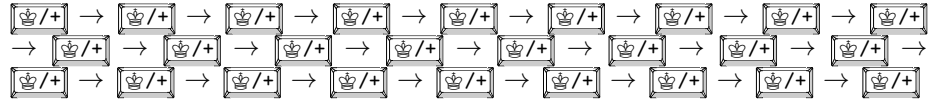
Check #1> 00:00 on the WHITE clock



Check #2> 00:01 on the WHITE clock



Check #3> 00:02 on the WHITE clock



Check #4> 00:20 on the WHITE clock



Check #5> 00:29 on the WHITE clock



Check #6> 00:30 on the WHITE clock



Check #7> \*BEEP\* is expected

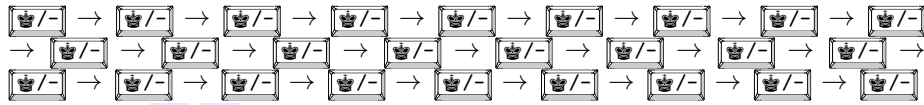
Check #8> 00:30 on the WHITE clock



Check #9> 00:29 on the WHITE clock



Check #10> 00:28 on the WHITE clock



Check #11> 00:02 on the WHITE clock



Check #12> 00:01 on the WHITE clock



Check #13> 00:00 on the WHITE clock



Check #14> 00:00 on the WHITE clock

Check #15> \*BEEP\* is expected

### 2.5.7. checkEffectSetStartTimeForWhite

Checks the result of changing the initial time for player White.



Check #1> White initial time on the main display

Check #2> 01:00 on the WHITE clock



Check #3> White initial time on the main display

Check #4> 01:05 on the WHITE clock



Check #5> Ready to play on the main display



Check #6> White moves on the main display

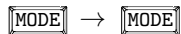
Check #7> 01:05 on the WHITE clock



Check #8> 01:02 on the WHITE clock







### 2.5.8. checkEffectSetStartTimeForBlack

Checks the result of changing the initial time for player Black.











Check #1> Black initial time on the main display



Check #2> 01:00 on the BLACK clock  
/+  
 Check #3> Black initial time on the main display  
 Check #4> 01:05 on the BLACK clock  
 →   
 Check #5> Ready to play on the main display  
 →   
 Check #6> \*BEEP\* is NOT expected  
 Check #7> Black moves on the main display  
 Check #8> 01:05 on the BLACK clock  
+3s  
 Check #9> 01:02 on the BLACK clock



#### 2.5.9. checkEffectSetBonusTime

Checks the result of changing the initial time for player Global.

 →  →   
 Check #1> Increment time on the main display  
 Check #2> 00:00 on the WHITE clock  
  
 Check #3> Increment time on the main display  
 Check #4> 00:01 on the WHITE clock  
  
 Check #5> Ready to play on the main display  
  
 Check #6> White moves on the main display  
 Check #7> 01:00 on the WHITE clock  
 Check #8> 01:00 on the BLACK clock  
  
 Check #9> \*BEEP\* is NOT expected  
 Check #10> Black moves on the main display  
/-  
 Check #11> \*BEEP\* is NOT expected  
 Check #12> White moves on the main display  
 Check #13> 01:01 on the WHITE clock  
 Check #14> 01:01 on the BLACK clock

#### 2.5.10. checkResetInOptions

Checking the effect of pushing the START/RESET button in the options.

  
 Check #1> White initial time on the main display  
 Check #2> 01:00 on the WHITE clock  
  
 Check #3> White initial time on the main display

Check #4> 01:05 on the WHITE clock

[START/RESET]

Check #5> Ready to play on the main display

#### 2.5.11. checkStartInGame

Checking the START/RESET button in the game

Check #1> Ready to play on the main display

Check #2> Ready to play on the main display

[START/RESET]

Check #3> White moves on the main display

[START/RESET]

Check #4> Ready to play on the main display