

Sakkóra

Rendszermodellezés feladatkiírás (FM592)

2020. március 5.

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

Ezen beállítómenük részletes működéséről a 2.4. alszakasz ír. 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 a kezdőjátékos van soron. A kezdőjátékos alapértelmezésben a Világos, de beállítható, hogy a Sötét induljon.

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 30 másodperc mindkét játékos esetén, de játékosonként külön-külön 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.

Amikor egy játékos megteszi a lépését és megnyomja a gombját, a sakkóra sípszóval figyelmezteti az ellenfelét körének kezdetére.

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 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 30 másodperccel, a [♔/+] hatására pedig nő 30 másodperccel. Sikertelen a módosítás, ha 30 másodpercnél kisebb vagy 600 másodpercnél nagyobb értéket állítana be; ilyenkor a módosítást nem végzi el 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 White increment time beállítóménüt választotta ki, akkor Világos lépésenkénti időnövekménye jeleníthető meg és állítható

be, a `Black increment time` esetén pedig Sötét növekménye. Ilyenkor is az előbb tárgyalthoz hasonló módon működik a megjelenítés és a módosítás. A növekmény legkisebb beállítható értéke 0 másodperc, a legnagyobb 30 másodperc, és a beállítás 1 másodperces lépésközzel végezhető el.

Amikor a felhasználó a `White begins` (vagy a kezdőjátékos átállítása után `Black begins`) beállítómenüt látja, akkor a kezdőjátékos személye választható ki. A  a Világos, a  a Sötét játékost jelöli ki. Ha a Világos van kiválasztva, akkor a `White begins` szöveg látható a főkijelzőn, egyébként pedig `Black begins`; mindkét esetben a játékosok időkijelzője inaktív.

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.

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



Check #2> `*BEEP*` is NOT expected

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

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



Check #5> `*BEEP*` is NOT expected

Check #6> `White increment time` on the main display

Check #7> `00:30` on the WHITE clock



Check #8> `*BEEP*` is NOT expected

Check #9> `Black initial time` on the main display

Check #10> `01:00` on the BLACK clock



Check #11> *BEEP* is NOT expected
 Check #12> Black increment time on the main display
 Check #13> 00:30 on the BLACK clock
 [MODE]
 Check #14> *BEEP* is NOT expected
 Check #15> White begins on the main display
 [MODE]
 Check #16> *BEEP* is NOT expected
 Check #17> 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> 01:30 on the WHITE clock
 [♔/+]
 Check #3> 02:00 on the WHITE clock
 [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+]
 → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+] → [♔/+]
 Check #4> 09:00 on the WHITE clock
 [♔/+]
 Check #5> 09:30 on the WHITE clock
 [♔/+]
 Check #6> 10:00 on the WHITE clock
 [♔/+]
 Check #7> *BEEP* is NOT expected
 Check #8> 10:00 on the WHITE clock
 [♔/-]
 Check #9> 09:30 on the WHITE clock
 [♔/-]
 Check #10> 09:00 on the WHITE clock
 [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-]
 → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-] → [♔/-]
 Check #11> 01:30 on the WHITE clock
 [♔/-]
 Check #12> 01:00 on the WHITE clock
 [♔/-]
 Check #13> 00:30 on the WHITE clock
 [♔/-]
 Check #14> 00:30 on the WHITE clock

Check #15> *BEEP* is NOT expected

2.5.5. checkSetBonusTimeForWhite

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 it it stops.

 → 

Check #1> 00:30 on the WHITE clock

/+

Check #2> *BEEP* is NOT expected





































Check #3> 00:30 on the WHITE clock

/-

Check #4> 00:29 on the WHITE clock

/-

Check #5> 00:28 on the WHITE clock

/- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /- → /-

Check #6> 00:02 on the WHITE clock

/-

Check #7> 00:01 on the WHITE clock

/-

Check #8> 00:00 on the WHITE clock

/-

Check #9> 00:00 on the WHITE clock

Check #10> *BEEP* is NOT expected

2.5.6. checkSetStartTimeForBlack

Checking the upper and lower bounds of the target option for 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.

 →  → 



















Check #1> 01:00 on the BLACK clock

/+

Check #2> 01:30 on the BLACK clock

/+

Check #3> 02:00 on the BLACK clock

/+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+ → /+

Check #4> 09:00 on the BLACK clock

/+

Check #5> 09:30 on the BLACK clock



Check #6> 10:00 on the BLACK clock



Check #7> *BEEP* is NOT expected

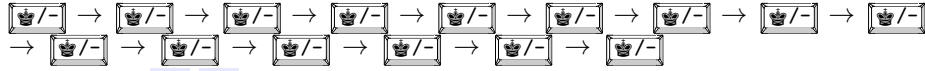
Check #8> 10:00 on the BLACK clock



Check #9> 09:30 on the BLACK clock



Check #10> 09:00 on the BLACK clock



Check #11> 01:30 on the BLACK clock



Check #12> 01:00 on the BLACK clock



Check #13> 00:30 on the BLACK clock

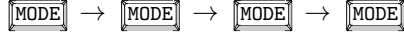


Check #14> 00:30 on the BLACK clock

Check #15> *BEEP* is NOT expected

2.5.7. checkSetBonusTimeForBlack

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.



Check #1> 00:30 on the BLACK clock



Check #2> *BEEP* is NOT expected

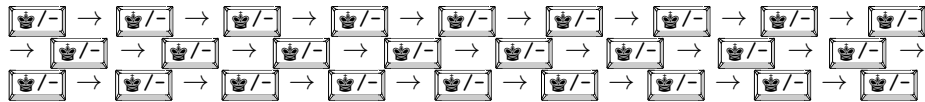
Check #3> 00:30 on the BLACK clock



Check #4> 00:29 on the BLACK clock



Check #5> 00:28 on the BLACK clock



Check #6> 00:02 on the BLACK clock



Check #7> 00:01 on the BLACK clock



Check #8> 00:00 on the BLACK clock



Check #9> 00:00 on the BLACK clock
Check #10> *BEEP* is NOT expected

2.5.8. checkSetStartPlayer

Checking whether the initial player can be set.

[MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE]
Check #1> White begins on the main display
[♔/-]
Check #2> Black begins on the main display
[♔/-]
Check #3> Black begins on the main display
[MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE]
Check #4> Black begins on the main display
[♔/+]
Check #5> White begins on the main display
[♔/+]
Check #6> White begins on the main display

2.5.9. checkEffectSetStartTimeForWhite

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

[MODE]
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> 01:30 on the WHITE clock
[MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE]
Check #5> Ready to play on the main display
[START/RESET]
Check #6> White moves on the main display
Check #7> 01:30 on the WHITE clock
⌚+3s
Check #8> 01:27 on the WHITE clock

2.5.10. checkEffectSetBonusTimeForWhite

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

[MODE] → [MODE]
Check #1> White increment time on the main display
Check #2> 00:30 on the WHITE clock
[♔/-]
Check #3> White increment time on the main display

Check #4> 00:29 on the WHITE clock
 [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE]
 Check #5> Ready to play on the main display
 [START/RESET]
 Check #6> White moves on the main display
 Check #7> 01:00 on the WHITE clock
 [♔/+]
 Check #8> *BEEP* is expected
 Check #9> 01:29 on the WHITE clock

2.5.11. checkEffectSetStartTimeForBlack

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

[MODE] → [MODE] → [MODE]
 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> 01:30 on the BLACK clock
 [MODE] → [MODE] → [MODE]
 Check #5> Ready to play on the main display
 [START/RESET] → [♚/+]
 Check #6> *BEEP* is expected
 Check #7> Black moves on the main display
 Check #8> 01:30 on the BLACK clock
 ⌚+3s
 Check #9> 01:27 on the BLACK clock

2.5.12. checkEffectSetBonusTimeForBlack

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

[MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE]
 Check #1> Black increment time on the main display
 Check #2> 00:30 on the BLACK clock
 [♚/-]
 Check #3> Black increment time on the main display
 Check #4> 00:29 on the BLACK clock
 [MODE] → [MODE]
 Check #5> Ready to play on the main display
 [START/RESET] → [♚/+]
 Check #6> *BEEP* is expected
 Check #7> Black moves on the main display
 Check #8> 01:00 on the BLACK clock
 [♚/-]

Check #9> *BEEP* is expected
Check #10> 01:29 on the BLACK clock

2.5.13. checkEffectSetStartPlayer

Checks the result of changing the initial player.

[MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [MODE] → [♔/-] → [MODE]

Check #1> Ready to play on the main display

[START/RESET]

Check #2> Black moves on the main display

2.5.14. checkResetInOptions

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

[MODE]

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> 01:30 on the WHITE clock

[START/RESET]

Check #5> Ready to play on the main display

2.5.15. 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