

Felhasználói dokumentáció

Ez a rész leírja a szoftver termék használatával kapcsolatos információkat: technikai feltételek, telepítés, eltávolítás, az alkalmazás indítása. Majd a felhasználói felület fő részei, az elemzés fő menete, és végül az egyes funkciók részletei kerülnek bemutatásra.

1.1 Előfeltételek

Az alkalmazás futtatásához szükséges a **.NET Framework 4 Client profile** megléte (<http://www.microsoft.com/net/>). További követelmény nincsen (pl. tetszőleges operációs rendszeren futtatható a program, feltéve, hogy a nevezett keretrendszer elérhető rajta¹).

1.2 Telepítés, Eltávolítás

A számítógépről való eltávolításhoz egyszerűen töröljük le az alkalmazás fájljait. Ha ezeket külön könyvtárba helyeztük, akkor legegyszerűbb az egész könyvtárat letörölni.

1.3 Indítás, Kilépés

Az alkalmazást a `Syntan.Demo.exe` futtatható fájljal lehet elindítani.

Az alkalmazásból a főablak bezárásával tudunk kilépni.

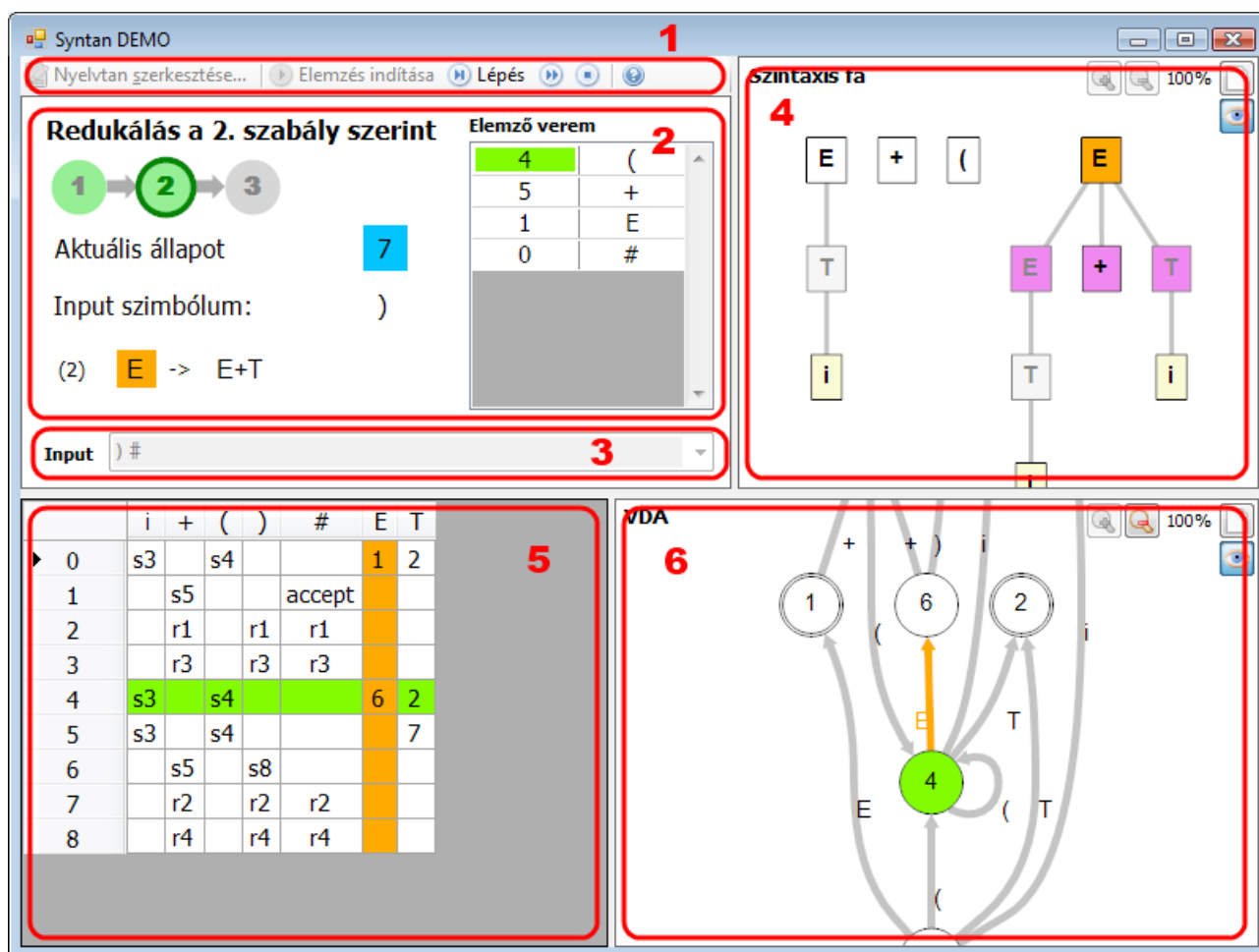
¹ A dokumentációban szereplő illusztrációk mind Windows Vista Home Premium SP2 rendszeren készültek.

1.4 Az alkalmazás részei

A program lényegi funkcióját – az elemzést – a főablakban jeleníti meg, és vezérelni is ezen keresztül lehet. Segédfunkciók megvalósításához használ párbeszéd ablakokat is. Most áttekintjük, hogy az ablakoknak melyek a részei, és mire szolgálnak. (A funkciók részletes ismertetése megtalálható a 1.5 részben.)

1.4.1 Főablak

Logikailag 6 csoportra tagolódik a főablak felülete (lásd 1. ábra). Ezt a csoportosítást hűen tükrözi a vezérlő elemek térbeli elrendezése is. A csoportok:



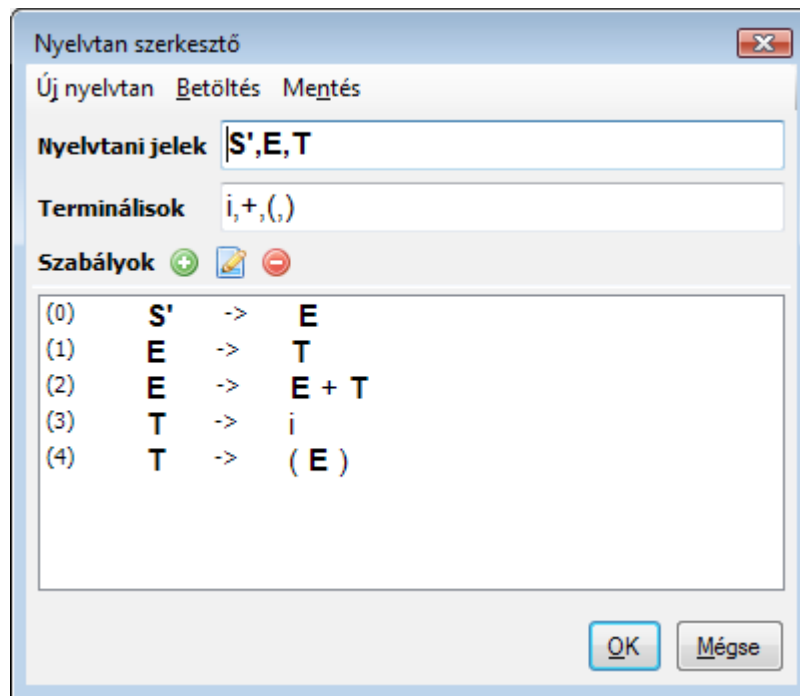
1. Ábra: Főablak részei (elemzés közben)

- 1. Vezérlő sáv** – Az elemzéshez használt nyelvtan szerkesztését, illetve az elemzés teljes menetét lehet a sáv gombjaival irányítani. (Részletesen lásd 1.5 rész).
- 2. Elemző információ** – Információt ad az elemzés pillanatnyi állapotáról, hogy milyen lépést hajt éppen végre az elemző, s hogy a lépésben milyen adatokat használ fel.
- 3. Input mező** – Az elemzendő terminális sorozat szöveges reprezentációja. Elemzés alatt „fogynak” az elejéről a léptetett terminálisok.

4. **Szintaxisfa** – Az elemzés során felépített szintaxisfa megjelenítése. Menet közben is látható, hogyan bővül. Megkülönbözteti a leveleket, vagyis a terminálisokat, és jelöli az éppen redukálendő szimbólumokat is.
5. **Elemzőtábla** – A nyelvtan alapján generált SLR(1)-es elemző táblázat. Mindig jelölve, hogy melyik állapot melyik akcióját hajtja éppen végre az elemző.
6. **VDA** – Az elemző Véges Determinisztikus Automata (TODO: ref) reprezentációját jeleníti meg. Elemzés közben az állapot átmeneteket jelöli.

1.4.2 Nyelvtan szerkesztő ablak

A használni kívánt nyelvtant megadni, szerkeszteni vagy fájlból betölteni a **Nyelvtan szerkesztő**vel lehet. Ez külön párbeszéd ablakban jelenik meg (lásd 2. ábra).

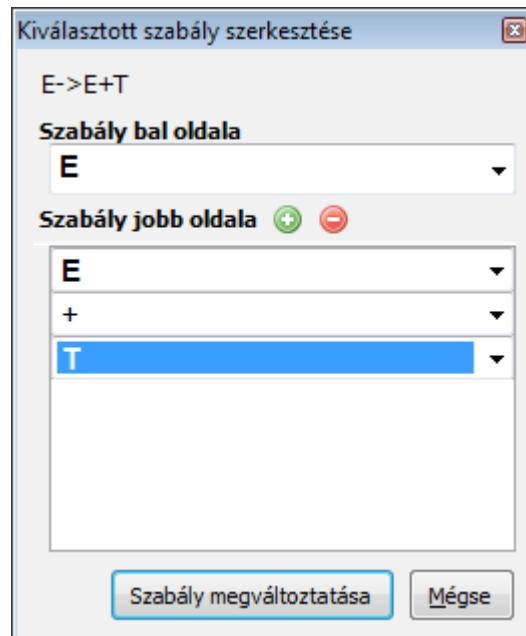


2. ábra: Nyelvtan szerkesztő ablak

A szerkesztő egyszerű módot ad a nyelvtani jelek, terminálisok és a szabályok szerkesztésére, valamint fájlba mentésre és fájlból való betöltésre. (A részleteket lásd a 1.5.1 részben.) A szabályok szerkesztésére külön szerkesztő ablak szolgál.

1.4.2.1 Szabály szerkesztő ablak

A szerkesztő segít, hogy egyszerűen kiválaszthassuk a szabály bal oldalára egy nyelvtani jelet, illetve a jobb oldalára tetszőleges számú szimbólumot (lásd 3. ábra). Valamint nem megfelelő szabály esetén a hibáról is tájékoztat.



3. ábra: Szabály szerkesztő ablak

1.5 Az alkalmazás funkciói részletesen

1.5.1 Nyelvtanok szerkesztése

Az elemzés alapjául szolgáló szintaktikus nyelvtannak kapcsolatos minden műveletet a **Nyelvtan szerkesztő** ablakban lehet elvégezni. Az ablakot a **vezérlősáv** első gombjára (

 **Nyelvtan szerkesztése...**) kattintva lehet megjeleníteni.

Ha végeztünk, a változtatásokat a **OK** gombra kattintva érvényesíthetjük. Minden változtatás visszavonásához kattintsunk a **Mégse** gombra.

A továbbiakban a nyelvtanok szerkesztésének al-funkcióit írjuk le.

1.5.1.1 Új nyelvtan létrehozása

A **Nyelvtan szerkesztő** ablakon lehet új nyelvtant bevinni, az első, **Új nyelvtan** gombra kattintva.

Figyelem: Az eddig szerkesztett nyelvtan, minden figyelmeztetés nélkül, elveszik! Ha szükség lehet az eddigi nyelvtanra, azt előbb el kell menteni.

1.5.1.2 Nyelvtan betöltése

A **Nyelvtan szerkesztő** ablakban lehet betölteni korábban elmentett szintaktikus nyelvtant a második, **Betöltés** gombbal. Rákattintva kiválaszthatjuk a megnyitandó fájlt.

Figyelem: Az eddig szerkesztett nyelvtan, minden figyelmeztetés nélkül, elveszik! Ha szükség lehet az eddigi nyelvtanra, azt előbb el kell menteni.

1.5.1.3 Nyelvtan mentése

A **Nyelvtan szerkesztő** ablakban az aktuálisan szerkesztett nyelvtant el lehet menteni a harmadik, **Mentés** gomb segítségével. Mentésnél megadhatjuk, hogy hova és milyen néven akarjuk elmenteni a nyelvtant.

A nyelvtannak nem kell helyesnek lennie, de minimálisan egy kezdőszimbólumnak és egy kezdő szabálynak szerepelni kell benne.

1.5.1.4 Nyelvtani jelek szerkesztése

Az ablak első szövegbeviteli mezőjében kell megadni a nyelvtani jeleket a következő szabályok szerint:

- A szimbólumokat nevüket megadva, felsoroljuk.
- A neveket vesszővel (,) kell elválasztani egymástól.
- Szimbólum neve nem lehet csak csupa szóköz, és nem tartalmazhat vesszőt.
- Szimbólum neve a *közepén* tartalmazhat szóközöket.
- Az első szimbólumot tekinti a program kezdőszimbólumnak.
- A szimbólumok további sorrendje nem számít.

1.5.1.5 Terminálisok szerkesztése

Az ablak második beviteli mezője a terminálisok megadására szolgál. A szabályok hasonlóak, mint a nyelvtani jelek megadásának szabályai (1.5.1.4 rész), a következő különbséggel:

- Nincs jelentősége az első (és így semelyik) szimbólum sorrendjének.

Továbbá nem ajánlott (de lehetséges) „#” nevű terminálist definiálni, de ezt nehéz megkülönböztetni az input-vége (#) speciális szimbólumtól.

1.5.1.6 Szabályok szerkesztése

A nyelvtan szabályait az ablak alsó részén található szabály listában vannak (lásd 2. ábra). A lista mutatja a szabályt, jól elkülönítve a bal és jobb oldalakat, valamint a sorszámot. A szabályok sorrendje csak a rájuk való hivatkozás miatt fontos.

A szabályok manipulálására a lista feletti három gomb szolgál:

- Szabály hozzáadása
- Kiválasztott szabály szerkesztése
- Kiválasztott szabályok törlése

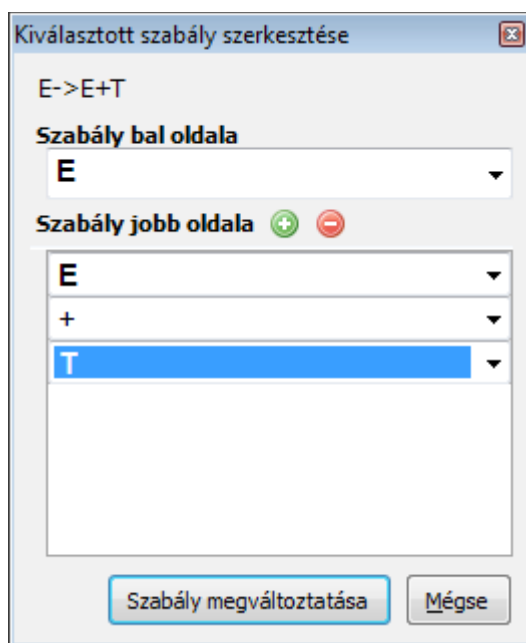
Szabály hozzáadása

Új szabályt a **Szabály hozzáadása** gombra (lásd 2. ábra) kattintva adhatunk a nyelvtanhoz. Ez megjeleníti a **Új szabály hozzáadása** párbeszéd ablakot. Az ablak működése teljesen megegyezik a **Szabály szerkesztése** ablak működésével (lásd alatt), és nem tárgyaljuk külön.

Kiválasztott szabály szerkesztése

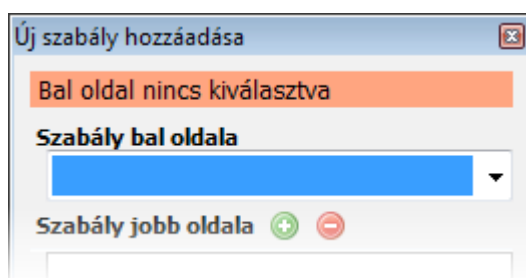
A megváltoztatni kívánt szabályt jelöljük ki (pl. egérekattintással), majd kattintsunk a **Kiválasztott szabály szerkesztése** gombra.

A szabály szerkesztő ablak (4. ábra) felső sorában a szabály egyszerű reprezentációját látjuk (pl. $E \rightarrow E+T$). Ha a szabály nem fel meg a formai követelményeknek, akkor hibát magyarázó üzenetet olvashatjuk itt.



4. ábra: Szabály szerkesztő ablak

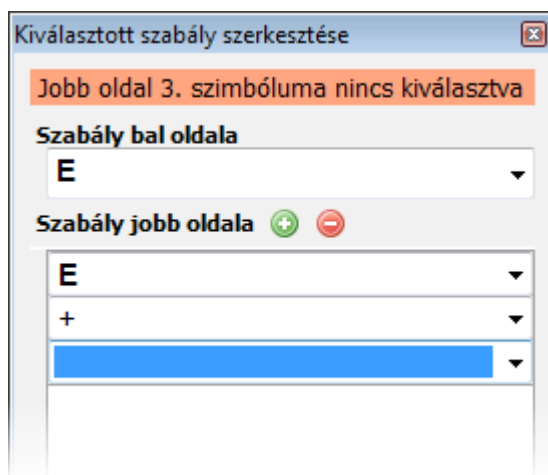
A szabály bal oldalára a legördülő menüből lehet kiválasztani az egyik nyelvtani jelet. Amíg a bal oldal nincsen kiválasztva, nem lehet menteni a szabályt. Erre üzenet is figyelmeztet (5. ábra).



5. ábra: Szabály szerkesztő ablak - bal oldal nincs kiválasztva

A szabály jobb oldalára tetszőleges számú szimbólum kerülhet (akár nulla is). A jobb oldali szimbólumokat is legördülő menüből választhatjuk ki, ezek tartalmazzák mind a nyelvtani jeleket, mind a terminálisokat.

Több szimbólum hozzáadásához kattintsunk a **Jobb oldali szimbólum hozzáadása** gombra. Új szimbólum hozzáadásakor még nincsen kiválasztva a konkrét értéke, és nem lehet a szabályt menteni. Erre üzenet figyelmeztet (6. ábra).



6. ábra: Szabály szerkesztő ablak - jobb oldali szimbólum nincs kiválasztva

Fölösleges jobb oldali szimbólumot törölhetünk: rákattintással kijelöljük, majd a **Szimbólum törlése** gombra kattintunk.

A szabály elkészültével kattintsunk az ablak alján lévő **Szabály megváltoztatása** gombra. Ha nem akarjuk a változásokat menteni, akkor a **Mégse** gombra.

1.5.1.7 Kiválasztott szabályok törlése

A nemkánt szabályokat jelöljük ki, majd kattintsunk a **Kiválasztott szabályok törlése** gombra!

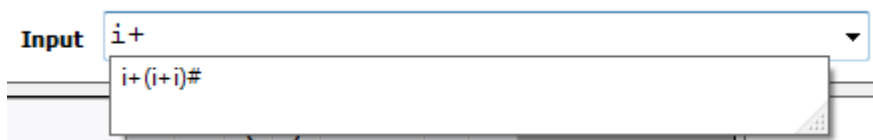
Figyelem: Mivel a nyelvtan változtatásait vissza lehet vonni a **Szabály szerkesztő** ablak **Mégse** gombjára kattintva, ezért az alkalmazás nem kérdez rá külön a törlésre!

1.5.2 Input megadás

Az elemzendő terminális sorozat itt adható meg, még az elemzés megkezdése előtt.

A terminálisok nevét egymás után írva (elválasztó szóköz nélkül). Az inputnak lehet része, de nem kötelező, az input végét jelző # szimbólum. (Ha elmarad, az elemzés elején automatikusan kiegészíti vele a program az inputot.)

A korábban elemzett inputokat a program megjegyzi, hogy később könnyen megismételhető legyen az elemzés. Az szerkesztő mező legördülő menüjéből lehet korábbi inputot választani (lásd 7. ábra).




7. ábra: Input szerkesztő - korábbi inputok listája

Ha a nyelvtant megváltoztatjuk (pl. újat töltünk be), akkor a korábbi inputok listája törlődik.

1.5.3 Elemzés

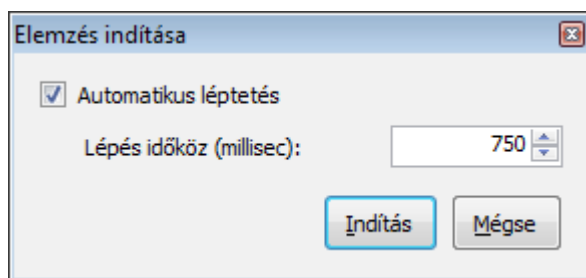
Az alkalmazás fő feladata az elemzés bemutatása. Ennek megvalósításához több funkcióra van szükség. A legfontosabbak: elemzés *indítása* a megadott inputtal, elemzés *léptetésének vezérlése*, elemzés *leállítása*.

1.5.3.1 Elemzés indítása

A **vezérlősáv** második gombjával ( Elemzés indítása) lehet az elemzést elindítani. Akkor kattintható, ha megadtunk már egy helyes nyelvtant, és abból az elemzőtáblát elkészítette a program.


Figyelem: Az üres input nem akadályozza az elemzés indításának. Ugyanis egyes nyelvtanokkal levezethető az üres mondat is.

A gombra kattintva megjelenik az **Elemzés indítása** ablak (lásd 8. ábra), ahol a **Automatikus léptetés** jelölőnégyzettel (*CheckBox*) kiválasztható, hogy az elemzést automatikusan hajtsa végre a lépéseket, vagy mi magunk vezéreljük.



8. ábra: Elemzés indítása ablak

Automatikus léptetéssel az elemző folyamatosan halad az elemzéssel, egészen addig, amíg sikerrel, vagy hibával (lásd Error: Reference source not found rész) le nem áll. De minden al-lépés között várakozik legalább a megadott (**Lépés időköz**) ezredmásodpercnyi ideig.

Ha nem, akkor mindig pontosan 1 al-lépést hajt végre az elemző. Ekkor nekünk kell a léptetést vezérelni a **vezérlősáv** harmadik gombjával, a **Lépés** gombbal ( Lépés).

1.5.3.2 Elemzés végigpörgetése

Bármikor az elemzés közben (akár automatikus léptetéssel indítottuk, akár nem) dönthetünk úgy, hogy a „végére pörgetjük” az elemzést. Vagyis nem vagyunk kíváncsiak a közbülső lépésekre, csak az elemzés végállapotára.

Ezt a **vezérlősáv** negyedik gombjával, az **Elemzés végigpörgetése** gombbal () tehetjük meg.

Figyelem: hosszabb elemzés esetén a program esetleg nem reagál a felhasználó parancsaira!

1.5.3.3 Elemzés leállítása

A vezérlő sáv ötödik gombja, az **Elemzés leállítása** gomb () leállítja az elemzést, bármely fázisban legyen is az.

A leállítás nem csupán megállítja az elemzőt, hanem törli az elemzés teljes történetét is. Tehát nem alkalmas az elemzés végkimenetelének gyorsabb elérésére, ahhoz lásd 1.5.3.2 részt.

Az elemzést szükséges leállítani, hogy másik inputot, vagy másik nyelvtant adjunk meg az elemzőnek. Az elemző leállítása sohasem automatikus, az elemzés vége, nem jelenti az elemzés leállítását (mert pl. a végállapot, vagy a szintaxisfa továbbra is megtekinthető).

1.5.4 Sűgó

A **vezérlő sáv** utolsó gombja a **Sűgó**. Rákattintva az alkalmazás megnyitja a *Felhasználói dokumentációt* a rendszeren beállított alapértelmezett *PDF olvasóval* (ha van ilyen).

1.6 Az elemzés egy lépése

Az alkalmazás minden *lépés* (illetve *al-lépés*, lásd következő bekezdés) eredményét megjeleníti, és kiemeli, hogy nyomon követhető legyen az elemző működése. Ezt teszi az **elemzőtáblán**, a **VDA gráfján** és az épülő **szintaxisfában** is (lásd Error: Reference source not found részben).

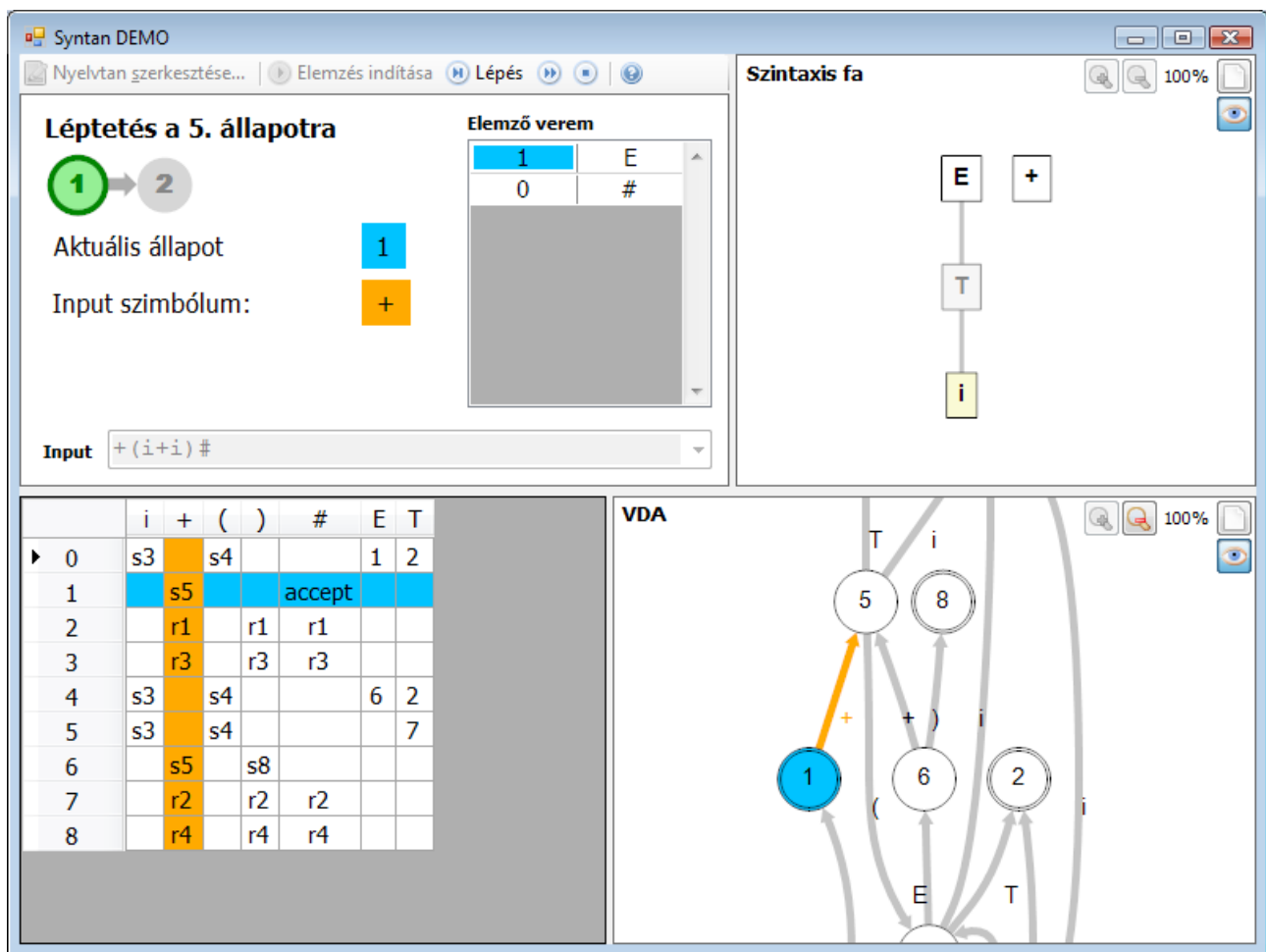
Az elemzés egy *lépése* (léptetés vagy redukálás) további *al-lépésekre*, vagy *fázisokra* oszlik abból a célból, hogy köztes állapotok megjelenítésével segítsük a folyamat megértését.

Egy elemző lépés négyféle lehet: *léptetés*, *redukálás*, *accept* (sikeres elemzés), és *error* (hibás input). Az elemző információi között mindig láthatjuk (rögtön a **vezérlő sáv** alatti sorban), milyen lépést hajt éppen végre a program.

1.6.1 Léptetés

Ha az elemzőtábla léptetést írt elő (pl. *s5*), azt két al-lépésben hajtjuk végre. Ezt a tényt egy kis segéd ábra jelzi az elemző információi között (lásd 9. ábra); azzal együtt, hogy az al-lépések közül hányadik következik éppen.

1.6.1.1 Első fázis



9. ábra: Léptetés 1. fázisa

Az első fázis kiemeléseit a 9. ábra mutatja.

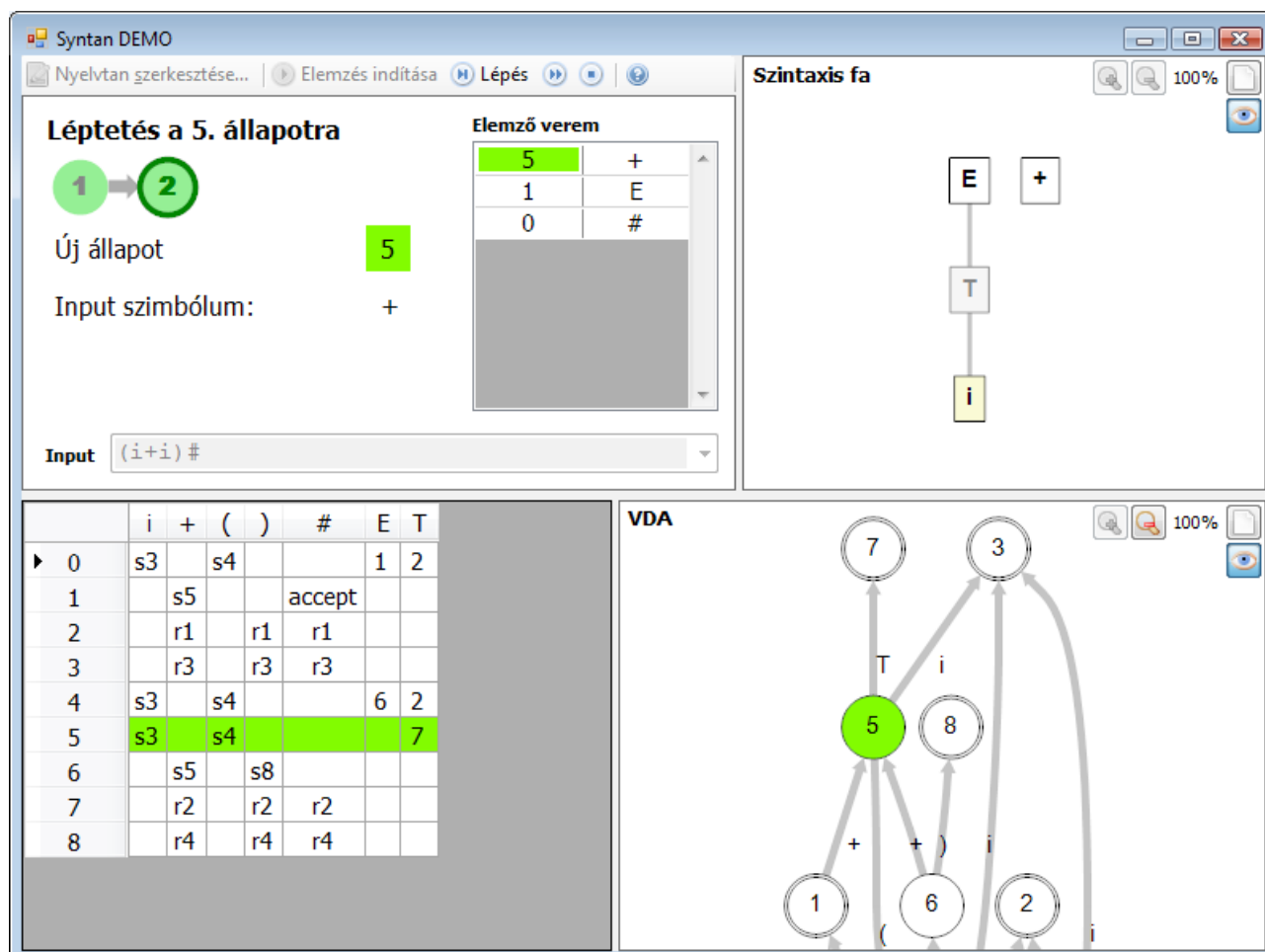
Az alkalmazás jelöli az aktuális állapotot az elemző veremben (mély ég-kék: #00BFFF), a VDA gráfon az állapotnak megfeleltetett csúcsot, és az elemző táblán az állapot sorát, valamint kiírjuk az elemző információi közé.

Ugyanígy kiemeli a program az input szimbólumot is (narancs: #FFA500): az elemző információk között, az elemző tábla megfelelő oszlopában, és a VDA gráf input szimbólum címkéjű élét.

A szintaxisfában megjelenik az input szimbólum, mint új jobb oldali gyökér elem.

1.6.1.2 Második fázis

Megtörtént az input szimbólum által diktált állapot átmenet. Az új állapot-szimbólum kettős bekerült az elemző vermébe. Az input sorozatból eltávolításra került a feldolgozott terminálist. Mindenhol az új állapotot jelöli a program (füzöld: #7CFC00) (lásd 10. ábra).



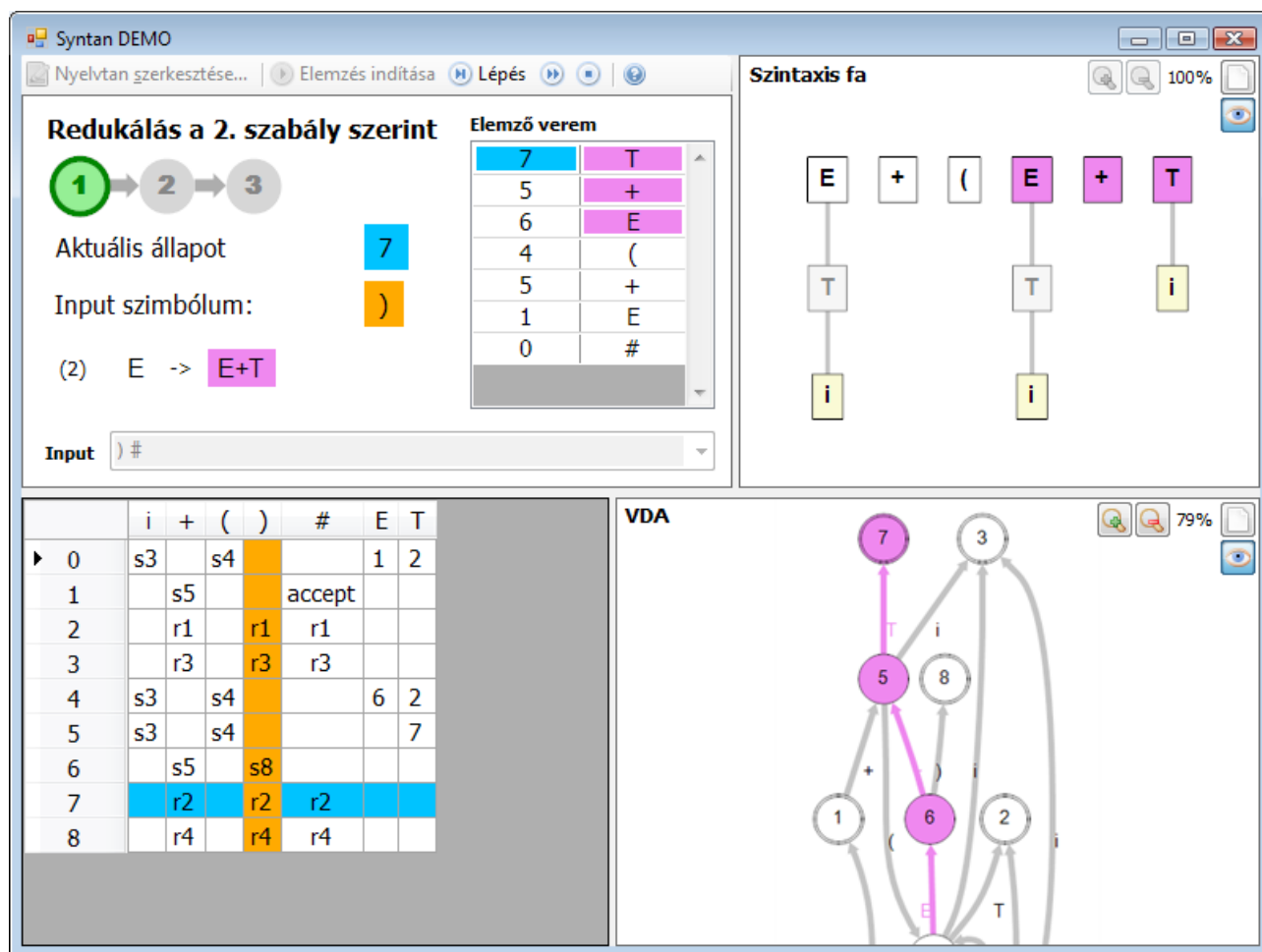
10. ábra: Léptetés 2. fázisa

1.6.2 Redukálás

A redukáló lépésről a „**Redukálás a x. szabály szerint**” üzenet tájékoztat (lásd 11. ábra). Az információk között megtaláljuk a redukáló szabályt is. A redukálást három logikai al-lépésben mutatja be az alkalmazás.

1.6.2.1 Első fázis

Az aktuális állapot és input szimbólum mellett fontos a redukáló szabály jobb oldalának kiemelése (*viola: #EE82EE*). A jobb oldal szimbólumait felfedezhetjük az elemző verem felső elemeinek sorozatában (visszafelé), s szintaxisfa legjobboldalibb gyökérelemeiben, illetve a VDA



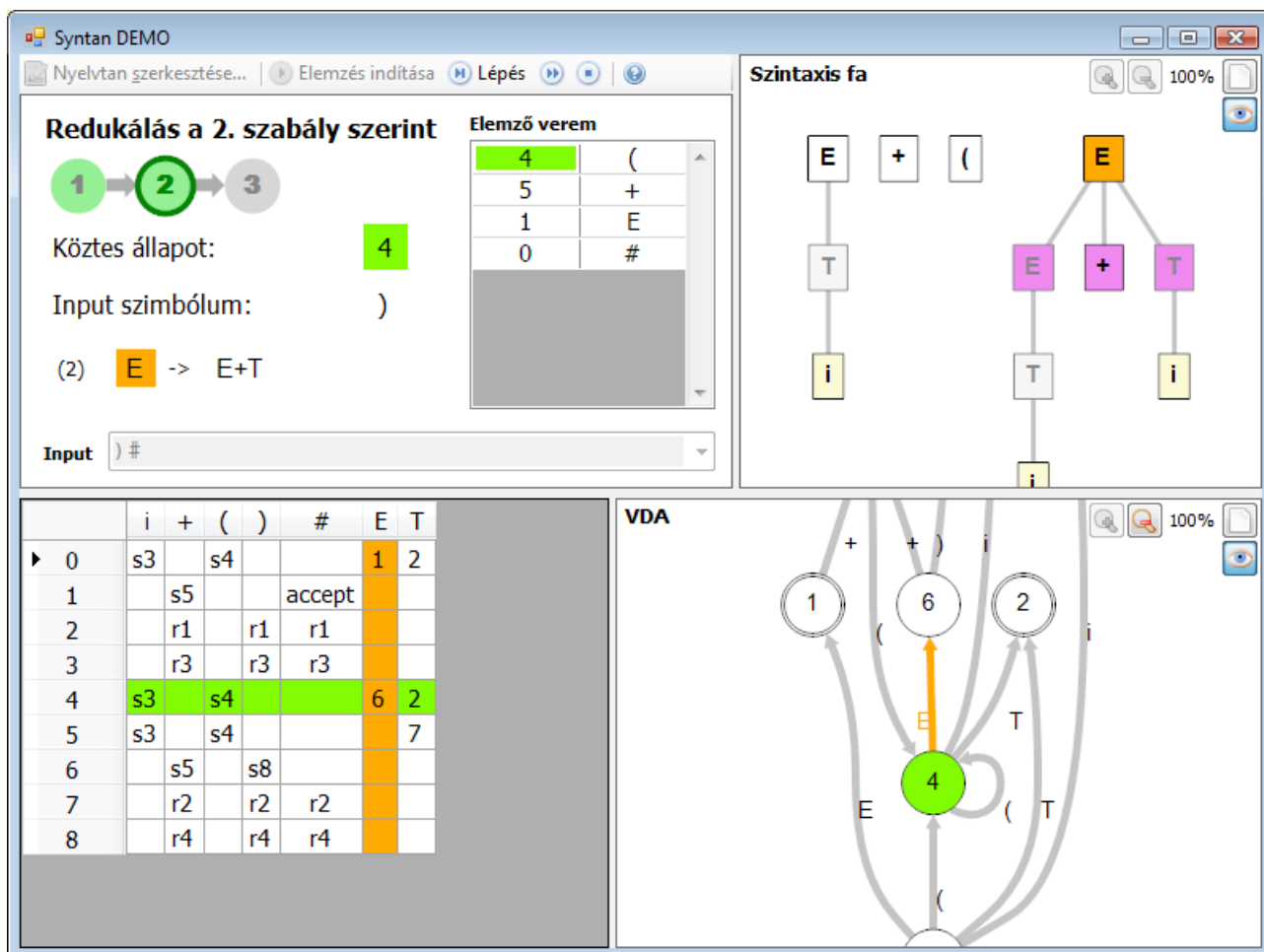
11. ábra: Redukálás 1. fázisa

gráf megjelölt éleiben.

Ez a kiemelés segít megérteni, miért pont annyi elemet törölünk a veremből, melyik köztes állapot-csúcsra kell lépni az elemző automata gráfjában, vagy éppen hogyan épül a szintaxisfa az elemzés során.

1.6.2.2 Második fázis

A második fázis az a köztes állapotot szemlélteti, amikor már töröltük az elemző verméből a redukáló szabály jobb oldala szerinti elemeket, és visszaléptünk egy köztes állapotba. Ez a köztes állapot és a szabály bal oldalán lévő nyelvtani jel együtt és határozza meg (az elemző tábla alapján), hogy milyen új állapotba lépjen az elemző automata. (Lényegében az LR elemzőknél szokásos, mindig a redukálás és az után következő goto lépés összevonását bontottuk ismét ketté.)



12. ábra: Redukálás 2. fázisa

A szabály bal oldalán a szimbólum úgy viselkedik, mintha input szimbólum volna, ezért ugyanazzal a kiemeléssel jelöli az alkalmazás.

Továbbá a szintaxisfába is bekerül az új gyökérelem; és megkapja gyerekként az előző kijelölt – azaz a redukáló szabály jobb oldali szimbólumaihoz tartozó – gyökérelemeket.

1.6.2.3 Harmadik fázis

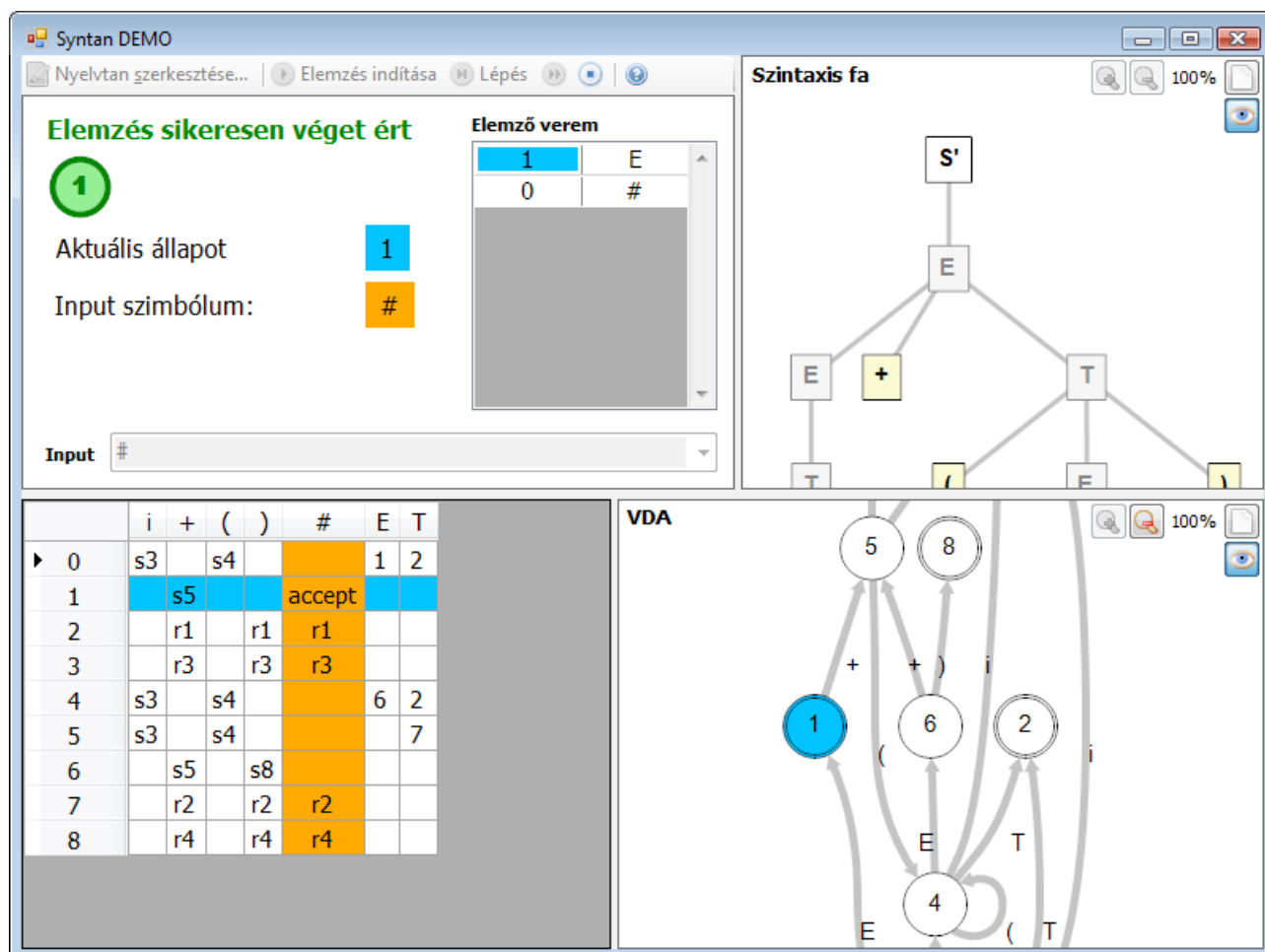
Az utolsó al-lépés teljesen megegyezik a Léptetés második al-lépésével (lásd 1.6.1.2 rész), vagyis csupán az új állapotot mutatja be a program. Ezért azt nem részletezzük még egyszer.

1.6.3 Accept

Az elemzés sikeresen véget ért. Az input mondata a nyelvtan által generált nyelvnek. A teljes input sorozatot elfogyasztotta az elemzés, csak a záró # szimbólum maradt.

A szintaxisfa felépült. Pontosan egy gyökere van, a nyelvtan kezdőszimbóluma.

Utána több lépés nem tehető, és nem bontható fel több al-lépésre.



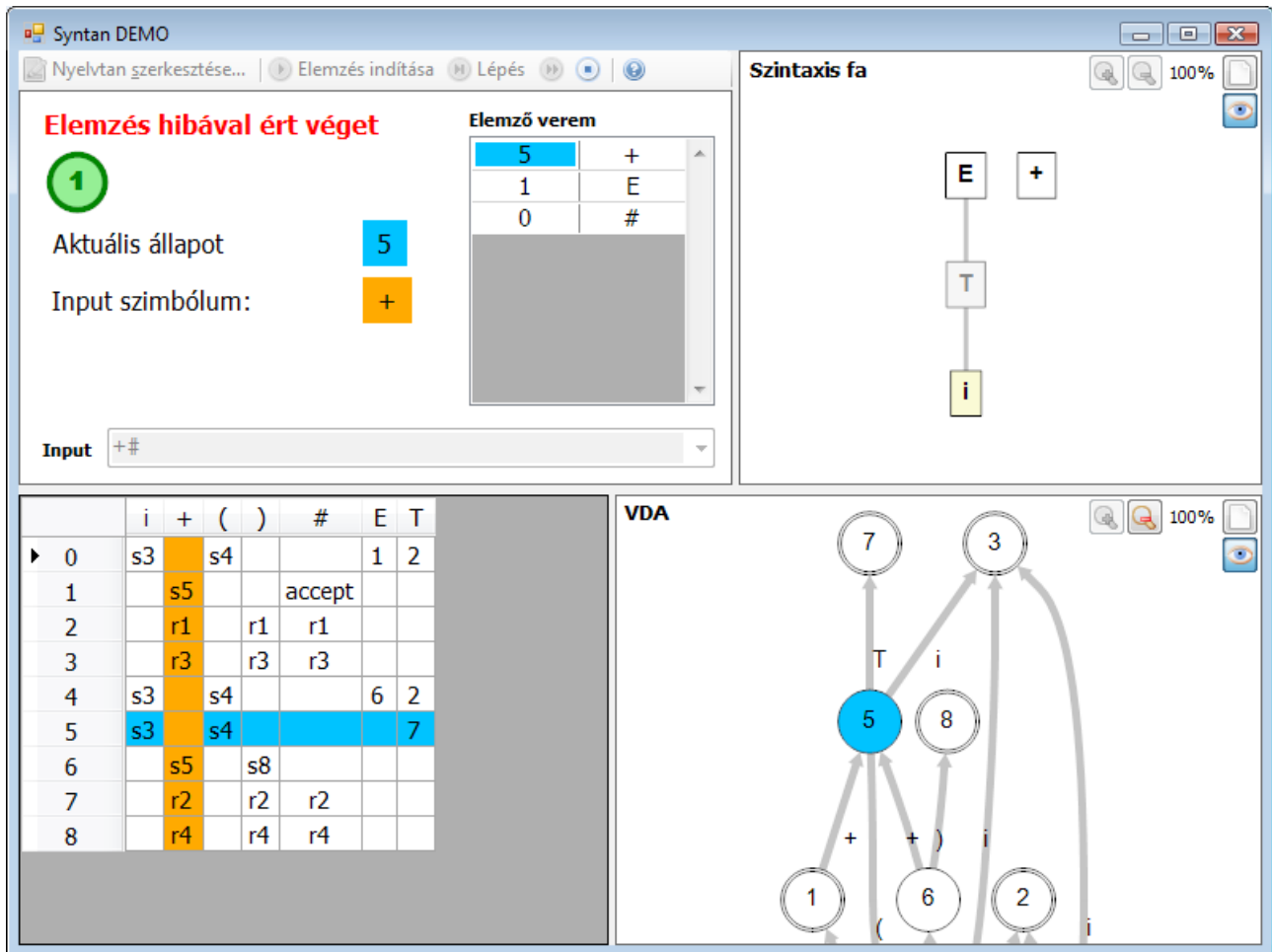
13. ábra: Accept lépés egyetlen fázisa

1.6.4 Error

Ez a lépés is – az *Accept*-hez hasonlóan (lásd 1.6.3 rész) – az elemzés befejeztét jelzi, mégpedig sikertelen befejeztét: az input nem mondata a nyelvtan által megadott nyelvnek!

Az elemzés tehát nem a várt módon ért véget. A fel nem dolgozott input sorozat, a félig felépített szintaxisfa, illetve nem üres verem abban az állapotban maradnak, ahogyan voltak. Az aktuális állapoton és input szimbólumon kívül nem is emel ki semmit a program (lásd 14. ábra).

Utána több lépés nem tehető, és ez sem bontható több al-lépésre.



14. ábra: Error lépés egyetlen fázisa