

LogEX: gebruikershandleiding

ALGEMENE BESCHRIJVING

Met de LogEX-applicatie kunt u drie soorten opgaven oefenen:

- ***het herschrijven van een logische expressie naar de disjunctieve normaalvorm***
In elke volgende stap wordt één van de regels toegepast om de formule naar de normaalvorm om te schrijven.
- ***het herschrijven van een logische expressie naar de conjunctieve normaalvorm***
In elke volgende stap wordt één van de regels toegepast om de formule naar de normaalvorm om te schrijven.
- ***het leveren van bewijzen voor logische equivalentie***
Door middel van het uitvoeren van opeenvolgende geldige logische herschrijvingen aan het linker- of rechterlid van de equivalentie dient u tot twee identieke formules te komen, waarmee de logische equivalentie is bewezen.

In deze korte handleiding worden de interface elementen beschreven. Daarnaast is een overzicht toegevoegd van alle geldige herschrijfregele die u kunt toepassen en de verschillende sneltoetsen die beschikbaar zijn.

LogEX is te gebruiken met alle recente versies van Firefox, Chrome, Safari en Internet Explorer 11 of hoger.

Interface

In de onderstaande tabel staan de functionele onderdelen van het oefenvenster beschreven. Onder de tabel vind u screenshots van de vensters.

Tabel1: Interfacebeschrijving	
1	Met de drie tabbladen kunt u wisselen tussen de drie soorten opgaven.
2	Met de taalknop kunt u de applicatie in het Nederlands of Engels weergeven.
3	Algemene help (dit document).
4	Terug naar het inlogscherf voor het invoeren van een ander studentnummer (de huidige opgave wordt afgesloten).
5	Hiermee start u een nieuwe opgave. U kunt de keuze maken tussen "eenvoudig", "normaal" of "moeilijk" of handmatige invoer.
6a	Schuifschakelaar waarmee de regelverantwoording kan worden aan- of uitgezet (alleen bij conjunctieve en disjunctie normaalvormen).
6b	Schuifschakelaar waarmee de correctie per stap kan worden aan- of uitgezet..
7	De formule kunt u aanpassen door middel van de knoppenbalk of door het gebruik van sneltoetsen (zie tabel 3).
8	Met de hint-knop krijgt u ondersteuning bij de volgende stap die u kunt uitvoeren.
9	Door op "Toon stap" te drukken zal de applicatie automatisch de volgende stap toevoegen aan het bewijs.
10	Selecteer de herschrijffregel die u heeft toegepast. Zie tabel 2 voor alle toegestane regels.
11	Door middel van het kruisje kunt u een eerdere stap ongedaan maken.
12	Met de OK-knop voegt u uw stap toe aan het bewijs. Deze knop is alleen te gebruiken nadat de formule is aangepast. Daarbij moet de formule syntactisch correct zijn. Indien regelverantwoording AAN staat moet een regel zijn geselecteerd.
13	Door middel van de "Toon volledig bewijs" knop laat u de applicatie in één keer automatisch het volledige bewijs geven.
14	Wanneer u denkt het bewijs te hebben voltooid, kan dat door middel van deze knop worden gecontroleerd.
15	Keuzeknoppen waarmee u voor een "top-down" of een "bottom-up"-stap kiest (alleen bij bewijzen logische equivalentie)
16	Dit getal laat het aantal resterende stappen zien dat nodig is om het bewijs af te maken (alleen bij bewijzen logische equivalentie)

Conjunctieve en disjunctieve normaalvorm

The screenshot displays the LogEX interface for propositional logic. At the top, there are language options (NL, EN), help, and logout buttons. The main workspace contains a logical formula $(p \wedge r) \vee (r \rightarrow r) \vee p \vee (q \rightarrow T)$. Below it, a transformation rule "Implicatie-eliminatie" is applied, resulting in $(p \wedge r) \vee \neg r \vee r \vee p \vee (q \rightarrow T)$. The interface includes several control elements: a "Nieuwe opgave" button, a "Regelverantwoording" toggle (6a), a "Correctie per stap" toggle (6b), a formula input field (7), a "Toon stap" button (9), a rule selection dropdown (10), an "OK" button (12), a "Toon volledige afleiding" button (13), and a "Controleer of afleiding is voltooid" button (14). The number of remaining steps is shown as 11.

Logische Equivalentie

Bij het aantonen van logische equivalentie ziet het venster er iets anders uit.

De schuifschakelaar (6) voor de regelverantwoording ontbreekt (bij elke stap MOET dus de gebruikte regel vermeld worden).

Naar keuze kan een bottom-up- of een top-down-stap toegevoegd worden met de groen knoppen (15). U kunt er steeds voor kiezen om de volgende stap de andere richting te maken.

Nieuwe opgave Correctie per stap AAN

$(p \rightarrow q) \vee \neg p$

Voeg top-down stap toe 15

Voeg bottom-up stap toe 15

$(p \rightarrow q) \vee q$

Daarna verschijnt het invoerveld om de formule te wijzigen.

Nieuwe opgave Correctie per stap AAN

$(p \rightarrow q) \vee \neg p$

Implicatie-eliminatie 4 16 x 11

\Leftrightarrow $\neg p \vee q \vee \neg p$

Regel.. Verstuur

$\neg p \vee q \vee \neg p$ 7

Voeg bottom-up stap toe 15

$(p \rightarrow q) \vee q$

Toon volledig bewijs Toon stap Controleer of bewijs is voltooid

Tabel 2: Toegestane regels

<i>Regel</i>	<i>Voorbeeld</i>
Absorptie	$(p \wedge q) \vee q \Leftrightarrow q$ of $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$
Commutativiteit	$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ of $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$
De Morgan	$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$ of $\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$
Distributie	$r \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow (r \wedge p) \vee (r \wedge q)$ of $r \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow (r \vee p) \wedge (r \vee q)$
Dubbele negatie	$\neg\neg q \Leftrightarrow q$
Equivalentie-eliminatie	$p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$
F-regel conjunctie	$p \wedge F \Leftrightarrow F$
F-regel complement	$p \wedge \neg p \Leftrightarrow F$
F-regel niet T	$\neg T \Leftrightarrow F$
F-regel disjunctie	$p \vee F \Leftrightarrow p$
idempotentie	$q \vee q \Leftrightarrow q$ $q \wedge q \Leftrightarrow q$
implicatie-eliminatie	$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$
T-regel conjunctie	$q \wedge T \Leftrightarrow q$
T-regel complement	$p \vee \neg p \Leftrightarrow T$
T-regel niet F	$\neg F \Leftrightarrow T$
T-regel disjunctie	$p \vee T \Leftrightarrow T$
<p>NB: U mag ook commutatieve varianten van absorptie, distributie en de F en T regels gebruiken. Associativiteit van de conjunctie en de disjunctie is altijd impliciet toegestaan, maar het verwijderen of verplaatsen van haken bij conjuncties of disjuncties kan alleen als tegelijk ook een van de regels uit de tabel wordt toegepast.</p> <p>Generalisaties van distributie [bijv. $r \wedge (p \vee q \vee s) \Leftrightarrow (r \wedge p) \vee (r \wedge q) \vee (r \wedge s)$] en DeMorgan [bijv. $\neg(p \wedge q \wedge s) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q \vee \neg s$] mag u ook gebruiken.</p>	

Tabel 13: formules invoeren en sneltoetsen

De invoer van T, F, p, q, r, s, (en) kunnen zowel met als zonder shift-toets worden gedaan.

<i>invoer</i>	<i>sneltoets</i>
¬	~, ~, n
∧	a, &
∨	o, v
→	i, >
↔	e, =
<i>actie</i>	<i>sneltoets</i>
verberg meldingen	esc
undo	u
hint	/, ?
wissel invoer	tab, shift-tab
OK	enter
selecteer regel	pijl op/neer, ctrl-1 t/m ctrl-=
toon stap	ctrl-enter
toon bewijs	ctrl-shift-enter
bewijs voltooid?	ctrl-?, ctrl-/
nieuwe opgave normaal	ctrl-n, ctrl-y
nieuwe opgave eenvoudig	ctrl-b
nieuwe opgave moeilijk	ctrl-m
nieuwe opgave zelf invoeren	ctrl-shift-n, ctrl-shift-y
verwijder bovenste regel	ctrl-up, alt-up, ctrl-e
verwijder onderste regel	ctrl-down, alt-down, ctrl-e