$typevar$, X, Y, Z
$termvar$, $name$, $double$, f, g, x, y, z, rf, p, r, n, xs
$indecies$, i, j, k

pattern, p	::=		Patterns
	|	$\mathsf{left}\,(x)$	
	|	$\mathsf{right}\,(x)$	
	|	$\mathsf{prod}\,(x; y)$	
patterns	::=		
	|	$p_1 \to e_1; \ldots; p_i \to e_i$	
tyop	::=		
	|	$X.T$	Type Operator
exp, e	::=		Expressions
	|	x	
	|	$\mathsf{tlam}\,(X.e)$	
	|	$\mathbf{tapp}\,[T](e)$	
	|	$\mathsf{map}\,[tyop](x.e_1; e_2)$	
	|	$\mathsf{match}\,(e_1; patterns)$	
	|	$\mathsf{rec}\,[T](r.e)$	
	|	$\mathsf{let}\,(e_1; x.e_2)$	
	|	$\mathsf{lam}\,[T](x.e)$	
	|	$\mathsf{app}\,(e_1; e_2)$	
	|	triv	
	|	$\mathsf{prod}\,(e_1; e_2)$	
	|	$\mathsf{left}\,(e)$	
	|	$\mathsf{right}\,(e)$	
	|	$\mathsf{abort}\,(e)$	
type, T	::=		Types
	|	X	
	|	Void	
	|	Unit	
	|	$\mathsf{Sum}\,(T_1; T_2)$	
	|	$\mathsf{Prod}\,(T_1; T_2)$	
	|	$\mathsf{Arrow}\,(T_1; T_2)$	
	|	$\mathsf{Forall}\,(X.T)$	
Δ	::=		Kinding Contexts
	|	$\mathbf{empty}$	
	|	$X\ \mathsf{type}$	
	|	Δ_1, Δ_2	
Γ	::=		Typing Contexts
	|	$\emptyset$	
	|	$x : T$	
	|	Γ_1, Γ_2	
char, c	::=		Character
strings, s	::=		

$\boxed{\Delta \vdash T\ \mathsf{type}}$ Kinding

$$\frac{}{\Delta, X\ \mathsf{type} \vdash X\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Var}$$

$$\frac{}{\Delta \vdash \mathsf{Void}\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Void}$$

$$\frac{}{\Delta \vdash \mathsf{Unit}\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Unit}$$

$$\frac{\Delta \vdash T_1\ \mathsf{type} \quad \Delta \vdash T_2\ \mathsf{type}}{\Delta \vdash \mathsf{Sum}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Sum}$$

$$\frac{\Delta \vdash T_1\ \mathsf{type} \quad \Delta \vdash T_2\ \mathsf{type}}{\Delta \vdash \mathsf{Prod}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Prod}$$

$$\frac{\Delta \vdash T_1\ \mathsf{type} \quad \Delta \vdash T_2\ \mathsf{type}}{\Delta \vdash \mathsf{Arrow}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Arrow}$$

$$\frac{\Delta, X\ \mathsf{type} \vdash T\ \mathsf{type}}{\Delta \vdash \mathsf{Forall}\,(X.T)\ \mathsf{type}}\ \textsc{K\_Forall}$$

$\boxed{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T\ \mathsf{typeop}}$ Type Operators

$$\frac{}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash X\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Id}$$

$$\frac{}{X\ \mathsf{type}; \Delta, Y\ \mathsf{type} \vdash Y\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Var}$$

$$\frac{}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Void}\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Void}$$

$$\frac{}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Unit}\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Unit}$$

$$\frac{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T_1\ \mathsf{typeop} \quad X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T_2\ \mathsf{typeop}}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Sum}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Sum}$$

$$\frac{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T_1\ \mathsf{typeop} \quad X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T_2\ \mathsf{typeop}}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Prod}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Prod}$$

$$\frac{X\ \mathsf{type}; \Delta, Y\ \mathsf{type} \vdash T\ \mathsf{typeop}}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Forall}\,(Y.T)\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Forall}$$

$$\frac{X \notin \mathsf{FV}(T_1) \quad X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T_2\ \mathsf{typeop}}{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash \mathsf{Arrow}\,(T_1; T_2)\ \mathsf{typeop}}\ \textsc{To\_Arrow}$$

$\boxed{\Delta; \Gamma \vdash e : T}$ Typing

$$\frac{\Delta \vdash T\ \mathsf{type}}{\Delta; \Gamma, x : T \vdash x : T}\ \textsc{Var}$$

$$\frac{}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{triv} : \mathsf{Unit}}\ \textsc{Triv}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e_1 : T_1 \quad \Delta; \Gamma \vdash e_2 : T_2}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{prod}\,(e_1; e_2) : \mathsf{Prod}\,(T_1; T_2)}\ \textsc{Prod}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Prod}\,(T_1; T_2) \quad \Delta; \Gamma, x : T_1, y : T_2 \vdash e_2 : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{match}\,(e; \mathsf{prod}\,(x; y) \to e_2) : T}\ \textsc{MatchProd}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma, r : T \vdash e : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{rec}\,[T](r.e) : T}\ \textsc{Rec}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e_1 : T_1 \quad \Delta; \Gamma, x : T_1 \vdash e_2 : T_2}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{let}\,(e_1; x.e_2) : T_2}\ \textsc{Let}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma, x : T_1 \vdash e : T_2}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{lam}\,[T_1](x.e) : \mathsf{Arrow}\,(T_1; T_2)}\ \textsc{Lam}$$

$$\frac{\Delta, X\ \mathsf{type}; \Gamma \vdash e : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{tlam}\,(X.e) : \mathsf{Forall}\,(X.T)}\ \textsc{TLam}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Forall}\,(X.T_2) \quad \Delta \vdash T_1\ \mathsf{type}}{\Delta; \Gamma \vdash \mathbf{tapp}\,[T_1](e) : [T_1/X]\,T_2}\ \textsc{TApp}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e_1 : \mathsf{Arrow}\,(T_1; T_2) \quad \Delta; \Gamma \vdash e_2 : T_1}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{app}\,(e_1; e_2) : T_2}\ \textsc{App}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : T_1}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{left}\,(e) : \mathsf{Sum}\,(T_1; T_2)}\ \textsc{InjectLeft}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : T_2}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{right}\,(e) : \mathsf{Sum}\,(T_1; T_2)}\ \textsc{InjectRight}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Sum}\,(T_1; T_2) \quad \Delta; \Gamma, x : T_1 \vdash e_1 : T \quad \Delta; \Gamma, y : T_2 \vdash e_2 : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{match}\,(e; \mathsf{left}\,(y) \to e_1; \mathsf{right}\,(y) \to e_2) : T}\ \textsc{MatchSum}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Void}}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{abort}\,(e) : T}\ \textsc{Abort}$$

$$\frac{X\ \mathsf{type}; \Delta \vdash T\ \mathsf{typeop} \quad \mathbf{empty}; \Gamma, x : T_1 \vdash e_2 : T_2 \quad \Delta; \Gamma \vdash e_1 : [T_1/X]\,T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{map}\,[X.T](x.e_2; e_1) : [T_2/X]\,T}\ \textsc{Map}$$

$$\frac{}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{True} : \mathsf{Bool}}\ \textsc{True}$$

$$\frac{}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{False} : \mathsf{Bool}}\ \textsc{False}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Bool} \quad \Delta; \Gamma \vdash e_1 : T \quad \Delta; \Gamma \vdash e_2 : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{if}\,(e; e_1; e_2) : T}\ \textsc{If}$$

$$\frac{}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{nothing} : \mathsf{Maybe}\,(T)}\ \textsc{Nothing}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : T}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{just}\,(e) : \mathsf{Maybe}\,(T)}\ \textsc{Just}$$

$$\frac{\Delta; \Gamma \vdash e : \mathsf{Maybe}\,(T) \quad \Delta; \Gamma \vdash e_1 : T' \quad \Delta; \Gamma, x : T \vdash e_2 : T'}{\Delta; \Gamma \vdash \mathsf{ifNothing}\,[T](e; e_1; x.e_2) : T'}\ \textsc{IfN}$$

$\boxed{e\ \mathsf{val}}$ Values

$$\frac{}{\mathsf{triv}\ \mathsf{val}}\ \textsc{V\_Triv}$$

$$\frac{}{\mathsf{lam}\,[T](x.e)\ \mathsf{val}}\ \textsc{V\_Lam}$$

$$\frac{}{\mathsf{tlam}\,(X.e)\ \mathsf{val}}\ \textsc{V\_TLam}$$

$$\frac{e_1\ \mathsf{val} \quad e_2\ \mathsf{val}}{\mathsf{prod}\,(e_1; e_2)\ \mathsf{val}}\ \textsc{V\_Prod}$$

$$\frac{e\ \mathsf{val}}{\mathsf{left}\,(e)\ \mathsf{val}}\quad \text{V\_Left}$$

$$\frac{e\ \mathsf{val}}{\mathsf{right}\,(e)\ \mathsf{val}}\quad \text{V\_Right}$$

$\boxed{e_1 \mapsto e_2}$ Evaluation

$$\frac{}{\mathbf{tapp}\,[T](\mathsf{tlam}\,(X.e)) \mapsto [T/X]e}\quad \text{E\_TAppVal}$$

$$\frac{e_1 \mapsto e_2}{\mathbf{tapp}\,[T](e_1) \mapsto \mathbf{tapp}\,[T](e_2)}\quad \text{E\_TApp}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.X](x.e_2;\, e_1) \mapsto [e_1/x]e_2}\quad \text{E\_MapId}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Unit}](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{triv}}\quad \text{E\_MapUnit}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Void}](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{abort}\,(e_1)}\quad \text{E\_MapVoid}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Prod}\,(T_1;\, T_2)](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{prod}\,(\mathsf{map}\,[X.T_1](x.e_1;\mathsf{fst}\,(e_1));\mathsf{map}\,[X.T_2](x.e_1;\mathsf{snd}\,(e_1)))}\quad \text{E\_MapProd}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Sum}\,(T_1;\, T_2)](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{match}\,(e_1;\mathsf{left}\,(x) \to \mathsf{map}\,[X.T_1](x.e_2;x);\mathsf{right}\,(y) \to \mathsf{map}\,[X.T_2](x.e_2;y))}\quad \text{E\_}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Arrow}\,(T_1;\, T_2)](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{lam}\,[T_1](y.\mathsf{map}\,[X.T_2](x.e_2;\mathsf{app}\,(e_1;y)))}\quad \text{E\_MapArrow}$$

$$\frac{}{\mathsf{map}\,[X.\mathsf{Forall}\,(Y.T)](x.e_2;\, e_1) \mapsto \mathsf{tlam}\,(Y.\mathsf{map}\,[X.T](x.e_2;\mathbf{tapp}\,[Y](e_1)))}\quad \text{E\_MapForall}$$

$$\frac{e \mapsto e'}{\mathsf{abort}\,(e) \mapsto \mathsf{abort}\,(e')}\quad \text{E\_Abort}$$

$$\frac{e \mapsto e'}{\mathsf{left}\,(e) \mapsto \mathsf{left}\,(e')}\quad \text{E\_Left}$$

$$\frac{e \mapsto e'}{\mathsf{right}\,(e) \mapsto \mathsf{right}\,(e')}\quad \text{E\_Right}$$

$$\frac{}{\mathsf{match}\,(\mathsf{left}\,(e);\mathsf{left}\,(x) \to e_1;\mathsf{right}\,(y) \to e_2) \mapsto [e/x]e_1}\quad \text{E\_MatchLeft}$$

$$\frac{}{\mathsf{match}\,(\mathsf{right}\,(e);\mathsf{left}\,(x) \to e_1;\mathsf{right}\,(y) \to e_2) \mapsto [e/y]e_2}\quad \text{E\_MatchRight}$$

$$\frac{e_1 \mapsto e_1'}{\mathsf{prod}\,(e_1;\, e_2) \mapsto \mathsf{prod}\,(e_1';\, e_2)}\quad \text{E\_Prod1}$$

$$\frac{e_1\ \mathsf{val} \quad e_2 \mapsto e_2'}{\mathsf{prod}\,(e_1;\, e_2) \mapsto \mathsf{prod}\,(e_1;\, e_2')}\quad \text{E\_Prod2}$$

$$\frac{e_1\ \mathsf{val} \quad e_2\ \mathsf{val}}{\mathsf{match}\,(\mathsf{prod}\,(e_1;\, e_2);\mathsf{prod}\,(x;\, y) \to e_3) \mapsto [e_1/x][e_2/y]e_3}\quad \text{E\_MatchP}$$

$$\frac{e \mapsto e'}{\mathsf{match}\,(e;\, \mathit{patterns}) \mapsto \mathsf{match}\,(e';\, \mathit{patterns})}\quad \text{E\_Match}$$

$$\frac{}{\mathsf{rec}\,[T](r.e) \mapsto [\mathsf{rec}\,[T](r.e)/r]e}\quad \text{E\_Rec}$$

$$\frac{e_1\ \mathsf{val}}{\mathsf{let}\,(e_1;\, x.e_2) \mapsto [e_1/x]e_2}\quad \text{E\_LetVal}$$

$$\frac{e_1 \mapsto e_1'}{\mathsf{let}\,(e_1; x.e_2) \mapsto \mathsf{let}\,(e_1'; x.e_2)}\quad \text{E\_\_Let1}$$

$$\frac{}{\mathsf{let}\,(e_1; x.e_2) \mapsto [e_1/x]e_2}\quad \text{E\_\_LetL}$$

$$\frac{e_2\ \mathsf{val}}{\mathsf{app}\,(\mathsf{lam}\,[T](x.e_2); e_1) \mapsto [e_1/x]e_2}\quad \text{E\_\_AppVal}$$

$$\frac{e_1 \mapsto e_1'}{\mathsf{app}\,(e_1; e_2) \mapsto \mathsf{app}\,(e_1'; e_2)}\quad \text{E\_\_App1}$$

$$\frac{e_1\ \mathsf{val} \quad e_2 \mapsto e_2'}{\mathsf{app}\,(e_1; e_2) \mapsto \mathsf{app}\,(e_1; e_2')}\quad \text{E\_\_App2}$$

$\boxed{e_1 \mapsto^* e_2}$ Multistep Evaluation

$$\frac{}{e \mapsto^* e}\quad \text{Refl}$$

$$\frac{e_1 \mapsto e_2 \quad e_2 \mapsto^* e_3}{e_1 \mapsto^* e_3}\quad \text{Step}$$

```
Definition rules:         69 good    0 bad
Definition rule clauses: 111 good    0 bad
```