

| | | |
|---|---------|--|
| $\frac{\text{quote} \notin \text{dom}(\rho)}{\rho \vdash (\text{quote } d) \Downarrow d}$ | (QUOTE) | (define (<i>eval-exp^o</i> ρ <i>expr</i> <i>v</i>) (fresh () (<i>absent^o</i> 'in <i>expr</i>) (match^e <i>expr</i> ((quote , <i>datum</i>) (<i>not-in-dom^o</i> 'quote ρ) (\equiv <i>datum</i> <i>v</i>)) ((list . , <i>e[*]</i>) (<i>not-in-dom^o</i> 'list ρ) (<i>eval-list^o</i> ρ <i>e[*]</i> <i>v</i>)) (<i>x</i> (<i>symbol^o</i> <i>x</i>) (<i>lookup^o</i> '(, <i>x</i> : , <i>v</i>) ρ)) ((λ (<i>x</i>) , <i>e</i>) (<i>not-in-dom^o</i> 'lambda ρ) (\equiv '((λ (<i>x</i>) , <i>e</i>) in , ρ) <i>v</i>)) ((, <i>e₁</i> , <i>e₂</i>) (fresh (<i>x</i> <i>e</i> ρ_1 <i>v_2</i>) (<i>eval-exp^o</i> ρ <i>e₁</i> '((λ (<i>x</i>) , <i>e</i>) in , ρ_1)) (<i>eval-exp^o</i> ρ <i>e₂</i> <i>v_2</i>) (<i>eval-exp^o</i> '((, <i>x</i> : , <i>v_2</i>) . , ρ_1) <i>e</i> <i>v</i>)))))) |
| $\frac{\dots}{\rho \vdash (\text{list } e^* \dots) \Downarrow v^* \dots}$ | (LIST) | |
| $\frac{(x : v) \in \rho}{\rho \vdash x \Downarrow v}$ | (VAR) | |
| $\frac{\lambda \notin \text{dom}(\rho)}{\rho \vdash \lambda x.e \Downarrow < \lambda x.e \text{ in } \rho >}$ | (ABS) | |
| $\frac{\rho \vdash e_1 \Downarrow < \lambda x.e \text{ in } \rho_1 > \quad \rho \vdash e_2 \Downarrow v_2 \quad \rho_1, (x : v_2) \vdash e \Downarrow v}{\rho \vdash (e_1 e_2) \Downarrow v}$ | (APP) | |

Figure 1: Environment-passing Interpreter (shadowing allowed)

Figure 2: Environment-passing Interpreter (shadowing allowed, miniKanren)

| | |
|---|---|
| (define (<i>eval^o</i> <i>expr</i> <i>v</i>) (<i>eval-exp^o</i> '() <i>expr</i> <i>v</i>)) | (define (<i>lookup^o</i> <i>binding</i> ρ) |
| (define (<i>eval-list^o</i> ρ <i>expr</i> <i>v</i>) | (match^e (<i>binding</i> ρ) |
| (match^e (<i>expr</i> <i>v</i>) | (((, <i>x</i> : , <i>V</i>) ((, <i>x</i> : , <i>V</i>) . , -))) |
| ((() ())) | (((, <i>x</i> : , <i>V</i>) ((, <i>y</i> : , -) . , ρ_1)) |
| (((, <i>e</i> . , <i>e[*]</i>) (, <i>ve</i> . , <i>ve[*]</i>)) | (\neq <i>x</i> <i>y</i>) (<i>lookup^o</i> <i>binding</i> ρ_1)))) |
| (<i>eval-exp^o</i> ρ <i>e</i> <i>ve</i>) (<i>eval-list^o</i> ρ <i>e[*]</i> <i>ve[*]</i>)))) | (define (<i>not-in-dom^o</i> <i>x</i> ρ) |
| | (match^e ρ |
| | (()) |
| | (((, <i>y</i> . , <i>v</i>) . , ρ_1) (\neq <i>y</i> <i>x</i>) (<i>not-in-dom^o</i> <i>x</i> ρ_1)))) |

Figure 3: Interpreter Helper Relations (miniKanren)