Inter-Client Communication Conventions Manual

X Consortium Standard

David Rosenthal, Sun Microsystems, Inc.
Version 2 edited by: Stuart W. Marks
SunSoft, Inc.

Inter-Client Communication Conventions Manual: X Consortium Standard

!

"

$ % % & '( ) (

* (+ , -.// -..- -..0 -..1 # * %

2 % + ! + (+ ! ($! !
% 3 4 $ 45 $ $! ! + $ % +
! (% % + (! 6 ! ($ (% (
$ % $ 7 ! $ + !

& ! (+ ! (% ! ! ! ((
$

&89 ':& ; 9 2 ' 9 4; 4 &8'<& ; ;=&> ': ;=> ? = 9#2 9 ' 2@ 9 =*@< =)
A<& ='& @ &9 &' &89 ; ;=& 9 ': 9 *8;=&;A @ &> : &=9 :' ; 2; & *<@; 2< 2' 9 ;=
='= =: =)9 9=& = =' 9 9=& 8;@@ &89 # *'= ' & < A9 @ ;A@9 :' ;=> *@; ; ;)9 '
'&89 @ ;A @ &> 89&89 = ;= ;*& '= ': *'=& ;*& &' & ' '&89 9 ; =) : ' '<& ':
' = *'==9*& '= &8 &89 ':& ; 9 ' &89 < 9 ' '&89 9;@ =) = &89 ':& ; 9

9B! (! ! % # * % + $
(% + $ $ ($ C % # * %

* (+ , -./D -.// -./. -..0 -..1 ! % !

2 % ! (% ! % (($ +
(! (+ ! (% ! ((! (! % %
((((% ! % & ! %
($ B(%($

Table of Contents

2 ! "
2 ! - -
- ! -
9 * -
; %
; ; % E
2 ; %
= % + *
% ! 0
= % (! 0
! % = % 0
2 2 * %% ! ! H
;!F + ! '$ (H
(! '$ D
) + <(! '$ (.
) + <(! '$ (.
: !) + <(! '$ (.
F + ! -"
@ + & -
< ! ; % -0
! ; % -0
& + ; % -H
! & + $ 9 ! -D
< ! 2 (-/
&9#& 2 (-.
=* 2 ("
; ;A@9 2 (-
2;= 2 (-
+ !
0 2 2 * %% ! * A 1
1 * $ + * %% ! H
* G ;! H
* + &(@ $ I
* 2 (I
$ + 2 (01
* + + $ 0I
* + + $ 0.
* + + $; 1-
(: ! 1
* % (11
! 1I
2 (($ 1/
$) (1/
* ($ + ;! 1.
(+ 1.
! '(H"
$ H-
$ C H-
! ! H
* % (* + H
(: ! H

* + 9 H0
! + F H1
* %% ! $ $ + ! HH
%% $ + 2 (& (HH
H + % ; * 9B! + HD
* ((+ % HD
$ + ((+ % H/
((*9 * C H/
I (! H.
& (: ! H.
& 2 H.
) H.
* % (I-
& ? ((+ I
& ((+ I0
D ! * * ! C IH
#>J K L)A * ! II
3 ;)A * II
/ * ! D"
& # + D"
; 8 D-
& #-- D-
& M D -.// D-
& 2 ! $ D-
- " M -./. D
- - D0
2 ! $! % -..0 D0
" ;(-..1 DH
A ++ 2 ! DI
* ' + * DD
2 (DD
N*' ;= 2 (DD
N*@ 9=&N ;*8 =9 2 (DD
& % D/
* (+ ;! D/
+ * D/
$ D.
%% + 2 (& (D.

Preface to Version 2.0

& + *** " $ $! B (%
$ %($ %
+ ! %($ & ! % (!
$! % + % % # * %G $ +
+ (& $ + ((!

! " "
$ "
$ % &
' (')
((%
*
+ " , –
' $ ") .
)

(+ % $ $ + (((

! % -..0

Preface to Version 1.1

! ! (!
! % O $ % B ! %
(% ! %% & $ % +
M -.// & # * ! -.// %% < B ! !
+ % 3 % + 5 + % % &
$! (! $ + ((

: ! !

+

(#
" "
')

: * A !

*

: $ + !

% (" (
! " "
+ (')
/ 0 # $ ')
/ (" , –
(,
*(1 2

: ! * * ! C !

)

$! (! $

1
!
&) $) $

+ ' ("
(+ * "
)) &
% ")
/) ')
/ #
1 %

Chapter 1. Introduction

$ B(! + + # -- (! %! % (! ;
! ! $ + (!
% (! ! %
! B (($ + %

A + + ! C # --$ + !
+ ! ! %% ! $ +

P ! %! %

P *

P $% +

P % +

P (!

P ! ! ! ! C

& !% ((! $ %(+ !
(! ! & (% ! $ + + !%
% ! ! B(% (! (
% ! # ! $! (% %
& + (# ! * F
! + + 7 ! !%

Evolution of the Conventions

% !! (!
3 *** 5 ! % % F ! & !
$ ((((B(!
# * %

; (! ($!%($
: H -.// $ $ # --
$ % % ! (% $! $!
!%(($!%(! &
B %% C ;((B ;

! (+ ! % % ! +
(! $ & B %
% C ;((B A ((! (!
$ (! ! (+ ! +
! (*** $ A ! !
! (+ % ! + !
B % % (! % ((
! $!%% ! + $

B(! $! + !
((((! % $ (! ! $

! ((((! % Q - (
(

Atoms

! % & $ + !
%(%(! (% ((! (!
!

What Are Atoms?

; ! ! (% F % ! ! ! %%
! % ! & ! + !
+ $! + + (! & % !
; * ! ! ! + ((

& (! + (+ F ! !
! $ $! : + %(
(($ B C 3 ! 0 5 !
% ! % B C (% $

& $ B C ((! F 3 1 * 5 $ (
+ F ! $ $! 0 3$
(C 5 % (F ! & (
3 * & 5

Predefined Atoms

& (! (! % % + (

2 % ! ! %
% $ % % 1 * F
% ((! = (
+ % ! + F %
!

2 % %(% ! ! + %
% B(! + ((((!
& 1 * F $! F ! %

@ + + ! (! ! % % % ((+ + %
$ F & *@# ! ! % ! $
(% % O % $ % !
8 $ *@# %(% $ (! (% % ! ! $
(! C ! ! $ (%

Naming Conventions

& % ! %(((! ; * ! ! $ + !
$ (! ! ! 3N5 B %(N *'=N=; 9

- & ! %% (! (! ! 1 * '@ - ! +
! O + F !

& (! (! ! ! %% % (
(! ! + $! & (! !
% + + C (B ! 3 B %(
N 9*N N 9*' ;& '=N)9' 9& >5

& % $! % % $
$ @ 2 ? $! ! $ (+ %% (! %
@ 2 % % $ ((! (! F + ! $

Semantics

& ! (! %(% ! % B! (:'=&
2 '2 ! : % :'=&2 '2 % !
! "

Name Spaces

& (! B ! (! $! % (; (!
% % % % ($ (! !
% (!

2 (%	= %	N8 =& N=; 9)ANA9 &N ;2
2 ((	& (	N8 =& *< ')AN*'@' N ;2
! %	!	2 ; > 9 *'= ; > *@ 2 A';
! +	& +	: @9N=; 9 2' & * 2& 2 # ;2
: ((	b	R<; N &8 2' =&N J9
" (	b	N ; 9N>'< 9@: N 9*N ; 9N9 & S

Discriminated Names

% % (! F % % 7 !
F % 3 ! 7 ! ! % ! %
! ! 5 : B %(! % (+ + (+ % % +
! % ! % ! % (! !
! % ! ! ! % ! 4 ! % % 4
! % % & !

```
     *   )
     *   3       ( )   4          5    )        $5        (   5    ) 67
     * )

        !      +       B       %      !          ! %
   +             ! %      %       %       B +
 %  !!   +

             ! (   (          %                          ! %    %   $        +
C             #      B  ! %    %   $    B !   /  +        +  (( !
        !   ! %      %             %



 !     %                        N                  N*'   N
#     !                        N  #               ) '<2N@9; 9 N - 01;A*

&   ! %      %    !        #     !   !         !     &
   ! !         (

 %  %        %(    !      +        F        %   3    B %(
    ( (       $   $       <@& 2@9    !   5  &     %
      %


8d      4  6  65   89   8:   8;   8<   6667

     %                  %


name=8d      4  6  65   +>>=89    *#=89   +>>=8:    *#=8:   6667

    ! %      3          $       %   4:"4    4A; 45  &
   <         %                  !         %       +      ! %
(   !                 % ( !        !   ! (
        % +              %   3= %  + ( (        $   $ !
 ( !  !       (   !      !       !      O   %  + ( (
$   $    %   !        5

   (   !       !   !     % +      !       ! %         %
! %            ((      <   %      ! %              %


     +>>=#:;<?@ABC=8;<



        9B    + (   !   $        !  +            %  + !
             !      +   $   !      % !     (     8 $
          B( !          (   !                (       $
             !
```

Chapter 2. Peer-to-Peer Communication by Means of Selections

! (% % ! % # -- B! +
% $! B %(! + (+ $ $ $
= ! % ! 3 ! % %5
+ ! ! T< ! ; % U
! ! ! % 9 ! ! $! !
$ $

! ! %% ! $ $ F & $
(+ ! F ! ; F
$ + ! ($ +

P & % !

P & % ((

P ; $ $

P & % (+ (F

P '(% (% F

! ! $ $! B(!
$ +

P * ! ! F (

P 2 ! % ((% $ $

P F $ ((

* + ! + % ! % (! (+
B (% $ $ $ (+ ! !
+ ! !

= $ $ F % +
% # -- % ; ! ! %
! ! (% ! %% ! ! &
! % + % ! %($ +
% ! % 3 B %(! % + 9* &*26 25 &
(+ ! ! 3 ! % % (%
5 (% ! (! ! +

Acquiring Selection Ownership

; ! $ + !F $ ((! ! ! ' '
) > 5 $! $

' ') >

;&'

='

& 9 &; 2 (%

& ! (! ! % (!
(! $ % $ $! !
(! % % % $! ! + % !
! ! ! % & % $ %
% %(++ !F ! *
% (% !
$ +$ + $ (! * % $
$! F ! $!

* %(+ !F ! % %
' ') > F % %(+
+ + !F %((% ;C + (
((($ % %(((O
% %(! (+ $ &

% ' ') > F G
! % (% (! ! ! +
' ') > F ((! !! $
(!

A ! ! ! % ! ! (! $ $ $
$ + ! (') > ')
# D(') ((! (((
! + ! F & ! $ (! !
! ') > $! $

') >

;&'

L

='

* B(! (% ! % !
$ (& % ! ! % (%
F ! $ +

' ') > 4) E #1"*#.5 E, 5 E $7
E ') > 4) E #1"*#.7
4 FE , 7 + (

; (((! F F $! & !
%((((B

' ') > F !! 3 % ((!! 5
! ! + $!
% (+ (! %

Responsibilities of the Selection Owner

F $! $! ')
D($! $

') # D(

= '
;&'
;&'
;&'
;&' &
$ = '
& 9 &; 2 (%

& (! $! $ $ (! ' '
) > F & $! %(% %($ (
$! % ') # D(
+ F $ $ ') & $ ((
& 3 % ' ! F $ %(% 5

! ! $ %
! (F ! + (
$ + $ $

(! ((& F ! '$
! + ((! + (! + % ((
% (

' $ $ + ! % $! !
! % + % ! F !
((% + $ F & $ $ (%
((% ! F & (% !
((((+ +
(% $ + (((
! ! ! % + 3 (%
5 $ ') # D((!

(! ((& $ (! + %
! + ! (! ((F $ $
((G (% ((($!
% (! +

; (((') # D(%
(! F $ $

! ! %(+ ! ! F
$ $ 3 B %(! ! (! % % 5
$ % ') # D((!
! ! T@ + & U

((!! $! $ + !!
! + F $ $ ') & 3 %
' ! F $ %(% 5 ') & $

') &

$ = '
;&'
;&' &
& 9 &; 2 (%

& $ (! ! + % ((+ %
! ') # D(3= + ((
+ % & ! ! F ! % 5

& ! + % ((+ % ')
& ! ')
# D(

$! % ') # D($ %
F ! + % %(% (% %
$! $!

(F % (+ F
% F $ $! + %
%(((!!
! F + ') &
$ ((+ % & & % % %(
F % $! ! F
F (

& ((% ;!
+ (+

! F (+ (($
% ! ') & 3 !
! T F + ! U 5 (($ (<@&
2@9

; ! $ $! % ! %(+ !
! 3: B %((!
$ G ! (! F

! !! ! 5 '$ B(
$ & (! F $ $ $
((') & % +
! : <@& 2@9 F
! F (! % ! $! $!
((% ((')
&

% ! !F ! ($! ')
$! $

')

= '
;&'
& 9 &; 2

& % %(+ % % $! $ (! +
$ + % $ $ ($ (! ' ')
> F

$ $ ($ (+ 3
! ! F ! 5 % !
! + + ! %(

! ! %(! + $ ((%
! 3 B %(! + (! B % –
5 ! !F ! $ ($
$ (+ $ % %(! % !
$ % ! 7 ! $
!

Giving Up Selection Ownership

* % + (! $ (!
% ! G !

Voluntarily Giving Up Selection Ownership

& F $ (! ! B ! ' '
) > F ! % $ $ (! &
% (! % %($!F !

; ! % $ $ $
' ') > F ! % % ! $
(! $ &

Forcibly Giving Up Selection Ownership

! + ($ (! % ! B ! ' '
) > + ! ($ $!

& $ $! % 7 +% ($ (

') : ')
! ! T (! '$ U

& % %(% ! ! + & (! $
$ $ $ (! ! $ ' ') > F

Requesting a Selection

; ! $! (! % 3
F 5 ') F $! $

')

;&'

;&' &

$ = '

& 9 &; 2 (%

& ! + % (! (! ! +
+ % (! F % % : %
! ! % ! ! T< ! ; % U &
F F + % $ $! O $
$ (! (((& F % + %
% %(++ F ! =
! (! (%

* (% % + %
') F % %(
! F %

& F ((+ % ((
$! (! F
% ((B $ $ + ')
F [0] & B! ($ F ((
% $ F 3 $5

! F ((+
F + ! B (%
$! + ! %(; F
! $! $!
$ $ $! ! $!F

% + % ! F ! ((% + $
F F $ ((% F
(! (! ((F $ $ F

[0] & F % $ " + B + ! ! % F % &
(! % + B + + B (% ! %
(! (= <@& 2@9 + $ (% -"
! + + & ! % ! (% $ <@& 2@9

') F ((%
F

% + % (% ((%
(($ F ! + F %
((B + ') F

& (! $ ((& $! ! $
((! ((% 8 $! $ %
! !

P F & ((+ % ')
F

P '$! + ') F $ ((+ % &
+ ! & ! + % ((
% (

& ') F ') & $
! : ') & ! !
T (! '$ U

& F ! % + + % $ %
') F

((+ % & ! & ! %
$! $ ((
! %(+ ! (!
!! %%

((+ % & (($ B F
$ $ & ! ! % ((+
$ F $! $

$

= '
;&'
;&' * $ % $
%% & *; 0
A"@
L
(;&' &
% V" / -I 0 W
*; 0
@ & =&/ @ & =&-I @ & =&0

$! ((+ %
! (+ ') & A !
F $ $ + $ (! $ $
(+ % * $ % $ $

F % ! O !
+ + % % ! C + %
% C 3 ! ! T@ + & U 5
C $ ((

' ! ! 3$! % F + +
((! ! T< ! 2 (
U 5 F ((') & F
+ $ F $ + % % (; (
! $ $ $ + $
F ((%

& F % ((% ') &
! & F
$ $ 3 XX& 5
!! ! :
% ! ! T@ + & U

Large Data Transfers

! ! + + $! ($ (%

P & + + % B(

P ; $ % % ! ((
9B! + % $ *) $ F
! $

& (% % ! $ + !

P ! $! + + ! 3
% B % % F C ! ! 5 +
=* ((% ! % 3 ! ! T =* 2 (U 5

P ; ! + ' ') > !F ! $ (
+ (! *) ((! + F : ! +
# + 3' ! / !

P ; ! $ % ! % *) !! $ +
((! (+ $! % + ') &

P + + % 3 % B % % F C 5 !
F ! $ 4 EE*$$ 7 F
F & ! + (% $
*) $!

P *) !! + + ! ((
! ') F
3 ! ! T (! '$
U 5

P & ! + (+ % F +
+ F % (((% $
F ! + %

+ ! ! + (+
+

Use of Selection Atoms

+ $ %! % !
C & ! + $ % % %(
+ ! %

Selection Atoms

& ! % ! ! % % & ! %
$! ! $! $
!

P 2 ;>

P 9*'=;>

P *@ 2A';

' ! % (! %% ! % +
+ (!

The PRIMARY Selection

& ! % % 2 ;> ! %%
+ + % (! (% ! %% ! $!
! % ! %

The SECONDARY Selection

& ! % % 9*'=;>

P ; ! + % ! %% + $ + % 3 B %(4 B
! + (% ! ! 45

P ; % + $ (% !
$

The CLIPBOARD Selection

& ! % % *@ 2A'; +
$! +! (
!((! $! (

P $ (*@ 2A';

P !! !F + $ (((F
! *@ 2A'; $ 3 +
5 & F % + ! (! !
$

P !F $ (! + ! ! (%
! (! $ ++ !
! (

& $ ((! $ $
! +

* $ + (% ! (F !
*@ 2A'; ! $

9B! ($! ! + ! (+ $ *@ 2
A'; ! % + (! ! %(% ((&
! % ! ! (((F
% ! ($

P $ (*@ 2A'; ! %
! (! +

P ! 3 ! ! % $! (
5

P ' ! ! % $ $ + % %(
')

P ; %($ (*@ 2A'; ! + %
% %(

P (! + $!F % %(%(&
% %(+ ! $ *@ 2A';
! ! & 9 &; 2 !
% % %(! $! ! (! !F
% %($ 3 B %(C + ((((5

P (F *@ 2A'; ! $

; (! *@ 2A'; ! ! & (! ! + !
(+ ! % $ *@ 2A'; ! +
& + (! ! !

P ! + ! $! % ! (
$

P : ! & ! (! ! (! ! (

P %(! ; ! + +
! + ! ! ! ! ! + (%

& ! (! !

P 2 % ! ! F 3 $ %
! ! $ 5

P : B & ! (% % +

Target Atoms

& % F ((+ ') F
% % ((& ! % B
+ !! (+ % ; + (
$ + ! ++

!

; 'A9N2' &;A@9N '*< 9=&N:' ;& & =)		Y-Z
;22@9N2 *&	;22@9N2 *&	Y Z
A;*?) '<=	2 #9@	; (B
A & ;2	A & ;2	; % (
8; ;&9 N2' & '=	2;=	& !
*@;	&9#&	3 ! ! T N*@; 2 (U 5
*@ 9=&N = '	= '	; ($ $ $! $
*'@' ;2	*'@' ;2	; ! % (
*'@< =N=< A9	2;=	& ! % %
*' 2'<= N&9#&	*' 2'<= N&9#&	* %(& B
9@9&9	=<@@	3 ! ! T 9@9&9U 5
; ;A@9	; ;A@9	; $
9=*;2 <@;&9 N2' & * 2&	& =)	Y0Z ;((B 8
9=*;2 <@;&9 N2' & * 2&N =&9 *&;=)9		Y0Z ;((B 8
: @9N=; 9	&9#&	& (%
:' 9) '<=	2 #9@	; (B
8' &N=; 9	&9#&	3 ! ! T N*@ 9=&N ;*8 =9 2 (U 5
= 9 &N2 '29 &>	=<@@	3 ! ! T = 9 &N2 '29 &>U 5
= 9 &N 9@9*& '=	=<@@	3 ! ! T = 9 &N 9@9*& '=U 5
@9=)&8	=&9)9	& % !
@ =9N=< A9	2;=	& %
@ &N@9=)&8	=&9)9	& % 7 (!
' <@9	&9#&	& % ! (!

!

<@& 2@9	;&' N2;	3 ! $ 5
=; 9	&9#&	3 ! ! T N=; 9 2 (U 5
' :	&9#&	' ' ! ! % ! + : %
' =9 N'	&9#&	& (+ % $!
2 # ;2	2 # ;2 !	; (B% (
2' & * 2&	& =)	Y0Z
2 '*9 < 9	&9#&	& % ! (!
2 '*9	=&9)9 &9#&	& (! $
& =)	& =)	' @ - 3Q&;A Q=9 @ =95 B
&;)9&	;&'	; + %
&; ?	=&9)9 &9#&	& $
&9#&	&9#&	& B $ G ! ! ! +
& 9 &; 2	=&9)9	& % %(! F !
< 9	&9#&	& % + $

9 ! % (! ! 2 # ;2 +
(((; ;A@9 2 # ;2 %(% $ % $
((; ;A@9 ($ $! %($!
& + 9=*;2 <@;&9 N2' & * 2& 9=*;2 <@;&9 N2' & * 2&N =&9 *8;=)9
F + N; 'A9N92 N; 'A9N92 3 (! 5 ((!
+ + & N; 'A9N + (! ! ! + ! ((
% ! $! %(
! & % + ! % ! + %
+ % & F $ $ + $! +
! (@9=)&8 * + ! %
! @9=)&8O (!

!

- ; % ! (' " ! (%) + ; ; A= " "- I I / 1

;((* %(! (&*) * (1 4*
R ! $4 * 2 ! : % A= " "- -DD-. I

0 ; % ! ((%) +
; ; A= " "- -/- D 1

B(! $ + $ %

! $ F (($ + + ; +
(

P &;)9& & $ % (+
$! %(! ! ! $!! 3 +
(% ! *) 5 & ! F
%

P <@& 2@9 & <@& 2@9 + % $ (((!
') F ((+ % ') #
D(& + <@& 2@9

! $! ') # D(4 EE"8 %1 !7
F ! ((% F $ %
(% % + + ! % + ((4 &
5 & ! $! F !
') # D(3 ! % (5 B! (

P & $ ($ ') & $ F
! (%

P $! + % % <@& 2@9
(((! % (($ &

& <@& 2@9((% (!
((((: % !
! T ! & + $ 9 ! U

& F ! (($!(
% ! (((! <@& 2@9 F $
!(

& F $ (! (!
! (& <@& 2@9 + (% C !
% (! ! $ $ F O
! % ! % : B %(! % <@& 2@9 F $
$ + + 9@9&9 + & 9@9&9 + $
(! ! +

P & 9 &; 2 & % ! ! %(F
! % %($!F $ (<
(! ! + ') > F
% %(!F $ (! $ % ((!
& 9 &; 2 + % %(!

Selection Targets with Side Effects

% + 3 B %(9@9&95 ! & +
% + <@& 2@9 ((% (!
((((

+ + $! $ % $
C + (((=<@@ 3& (=<@@ % 1
* + 4=<@@4 C 5 ! F
! % (% ! !! (F
! ! (% ! (+! F %

P & + $! % 3
C + (((=<@@5

P & ! + % (% !
!! (

P ! + ! (% ! (+
! F %

''

& (+ ') F
! !! ((% !
!

& ! + %(% (! 4 B! + 2
; > 9*'= ; > ! 4

DELETE

$! ! F ! 9@9&9
! (+ ! 3$ + %
! 5 C + (((=<@@ $!
!

INSERT_SELECTION

$! ! F !
= 9 &N 9@9*& '= ((% $ (;&' N2; &
% $ % ! ! $ % + & $
! % ! % ! % ! %
+ ! ! $! +
= 9 &N 9@9*& '= F 3$ + % !
5

INSERT_PROPERTY

$! ! F !
= 9 &N2 '29 &> ((% F !
! $! + = 9 &N 9@9*& '= F 3$
+ % ! 5

Use of Selection Properties

& % ((! !
F & & ((') F 3$!
F ! $! % 5 (% !

& ! $ $! (((!
% ((! % ! + !
$ $ + !

! F ! + ((
((+ (((
=* (((

* ! ((% ! ! & ! $
! ! ! +
! ! %(F B !
((! ! % (! 3 B %(
! (+ ! (B% (5 + ! ((

& ! $ $ C % % (!
(((+ % % $! (
% 7 (! % + 3 B %(
! + 5 $ + C (! % 7 !
(! B C % F % % %
% ((C ! ((($
: + % ! B (

!

;22@9N2 *&	/	C +
;&'	0	: B C
;&' N2;	0	: B C
A & ;2	0	: B C
*N & =)	/	J
*'@' ;2	0	: B C
*' 2'<= N&9#&	/	J
; ;A@9	0	: B C
=*	0	: B C
=&9)9	0	: B C
2 #9@	0	: B C
2 # ;2	0	: B C
2;=	0	: B C
& =)	/	J
= '	0	: B C

B(! $ + $ %

TEXT Properties

+ ! + ! ! B + (((!
(+ %(% ((+ $
+ (((! ! % % $ %
% + (* %

& % &9#& (% (! + F + ! &9#& $!
$! + ! $ & ! + ! $
! (((&9#& (O
$ (% ! ! F

F $ $! ! (! !
! + F ! % ! +

! ! T& + ; % U $ &9#& 3 & (!
% 5 ! + ! + % & ($
! &9#&O $ & =) % ;&' % + ! +
! $

& =) (+ (! ' @ - ! ! (!
! ! &;A 3 ! --5 =9 @ =9 3 ! - 5 & (! + (
&;A ! B (' ; * ! ! ! B(! !
& =) (%

*' 2'<= N&9#& (+ (! * %(& B ! +
% O +# ,

& % B 7 ! $! ! %
(! ! ! B % F
C % F ! $! O %
! % ! % % % $
+ F ! F [1] : 7 ! (*N & =)

; B %(*N & =) % %
O % (+ % (% +
! ! : B %(% ! ! +
F ! ; * 9A* * % (+
% % $ %
% & ! ! (((

& (& =) *' 2'<= N&9#& *N & =) (($!
% (! ! O ! + $ (!
(((%

INCR Properties

F % ! (((=* [H] (+
!

& ! $ $! ! % & !
=* (($ + $! ($
% ! & F ! $
! $ + %

& ! F (! + 3 (XX =* 5
((% + (!

& ! $

[1] = % & =) $ % % *' 2'<= N&9#&
$ B %(+ F ! D [1" [II 3 + ; *)@5
% +
[H] & (($! =* 9 9=&;@ & (! + % ! +
% ! + !

P ;((C ! % ((% $
$! ($ (! (+ ! (
! ! & C % B % % F C
! !

P $! (($ & 3 XX 5
$ F & + %
! %((!

P 3 5 $
& 3 XX 5 $
F $ C + ((

& ! F

P ') &

P @ (

P + + $ $ + % % (

P + $ & $ + % & (

P ((% $ & C +

P C + ((

& (! ! ((((&
% + (((% % (

DRAWABLE Properties

F % ! (((2 # ;2 A & ;2 ; ;A@9 =
' $! ! (((% $
% % F $ +
%

P : + (B

P A ! + (B

P * % (

+ F ! + + $ (
! ! T& + ; % U ; ;A@9 (B(!
! $ + + 3 + <@& 2@9 % ! %5

P :' 9) '<= 2 #9@

P A;*?) '<= 2 #9@

P *'@' ;2 ! % (

SPAN Properties

2 ($ (2;= ! ! ($ +
! % % & (! + (

! (! + ((& C %
(C + (! (& %(
+ % ! @ =9N=< A9 *8; ;*&9 N2' & '=

Manager Selections

* ! ! % + (% + +
! ; ! % + ! $ (
(((! % + ! ! ! !
T= % + * U ! ! T ! % = % U ; !
% + % (! 3 + (! 5 $ (
! !

& % + % ((! + !
+ ! + ! F (% % $! !
! $ % + ! = ! ! + $
$ $ % + (! O % ! $
$ $ % + ! F

A % + $ (% + ! '
) > F ! ! $! $
! $ ((($ % +
(! % $ (! +
!F ! + $ $! B(((
+ % ! % ! $! !
! T;!F + ! '$ (U ! ! T (
! '$ U % ((F +
! ! T< ! ; % U

% + $ (% + ! % $ %
+ + (& % + % !
% + % $ $ $! :
B %($ $ % + + $ (N % ! % ' (
() (#) $ $! + $ $
$ N

$ % + ! $ $ $ + !
$! !! (! ! ! (
+ % + % + $ $$
% $ % + ! ! $ + $ $
+ % +

% + $ + ($ % + % ! !
! % + ! % + +
+ $ $ $! $
! ! ! ! !

* $ $ + $ $ % + !
+ % + + ! (+ ! ! ' ()
(& $ $ $ + ! ! $
$ $ * $ + ') >
! + ' () (& ') > +
$! + + + ! $
! + ' () (&

%% % + !! !F $ (% + !
! + " &
+ ' ! (! F $ $ + + %

#$	% $
	$ $! " $ $ (((! % + % + + ! (! ! !
((+	:
%	' () (&
b	"
b (	;=;)9
b %	0
b Y"Z	% %(
b Y-Z	% + ! %
b Y Z	$ $ $ + !
b Y0Z	% + ! (! !
b Y1Z	% + ! (! !

Y Z ! % @ & =&/ @ & =&-I @ & =&0
" !! + % & B % C

* $ $ $ (! ! % + !
' () (& ((($ $ $! ((
(;=;)9 "

Chapter 3. Peer-to-Peer Communication by Means of Cut Buffers

& ! % ! % % ! %(% ! ($!
% ! % & ! % ! % ! ($
$ F ! & ! % ! % (O $ (!
! % $! F % %

& ! ! + ((! C %
(% *<&NA<::9 " *<&NA<::9 D & ((%
((& =) % / ; ! ! % !
% % + ((B + $
F ((C + !

; ! ! 3 $ 5 % +
(- + # $ F % ! O
*<&NA<::9 " *<&NA<::9 - *<&NA<::9 - *<&NA<::9
*<&NA<::9 D *<&NA<::9 " % *<&NA<::9 "
+ $ F % # $)

; ! % ! $ F
! *<&NA<::9 "

((! ! F ! % ! % -
+ # $ F % ! O *<&NA<::9 D
*<&NA<::9 I *<&NA<::9 I *<&NA<::9 H *<&NA<::9 "
*<&NA<::9 D

! + $ F
B(! ! < (% % ! (
(

Chapter 4. Client-to-Window-Manager Communication

& (% $ $ % + (% % + ! %(+
% ! ! ! (! ! + % + %
! ! % B(! $ $ % + $ &
! ! % ! G ($

+ ! % $! %(B $! +
$ $ $ % + % (+% (& +
$ + ! ((+
$ $ % + % (+% * + $ (!
$ $ % + ! ((! !
% $ % ! % $ $ % +
% $ % ! + ((! ! !
4 + 4 !

(! (! + ! $
! $! $ $ % + + + &
! ((! ! $ $ $ % + +O
B %(! ! (! ! ! ((! $ $
% + + ! ! (! ! ((;+ !
% ($ $ % + $!

9 ! $ $ % + $ %(% (! $ $ % + % (! O
! ! ((($ $ % + % (! G ! ! % !
! % $ % G
% % & B! ($ +!
((! ! % (+ (! ! $ $
% + % ! % + % !
(+ %

: B %(! % % 4& ! G% $ + %(
(4 2 (%($ +
! $ $ % + ! + C 4 %
(4 $ $ + % ((! (
8 $ % + B %(4 %(4 ! + ++ &
+ $ (+ ((($ $ % + %
(! $ $ % + $ $ $ 3
B %(++ 5 (((

Client's Actions

+ 7 ! # -- + !
(B ! $ $! $ $ % + B! (
$ +

P 8 + $ $ % + ! $

P * (+ $ $ $ % + !! (+ !
! F

P A +((! ! ! + %

Creating a Top-Level Window

; ! G $ $ $! +
% ! $ $ % !
$ $ %% (+ ($ $ % +
! ($ $ $ % $ $ + (
$ $O ! ! % ($ $ + ! (
!

; ! $ B(! ! ($ $!
% $ $ + % ($ +

E 3 ' $, 4 $ 5 (# , 4 $ 75 - 6-5 - 6 5
- 6 5 - 6 5 5 5 7G

(! $ $ $ F $! %
+ $ +

E 3 ' $, 4 $ 5 # , 4 $ 5) 75 - 6-5 - 6 5
- 6 5 - 6 5 5 5 7G

(! ! $ $ $
! 3 ! + $ $ % + 5 $ $ (
& $ $ B %(+ $ $ % + ((
! (! !$ $ % + ! $ $ $ % %
! + ((F B +
$!

: % ! G ($ $ $ % + $ + ($ $
+

P = %

P ! !

P $

= $! $ $ $ & $
(($ ($ $ % ((% (($ $
$ % + ! ! % + : ! !
T N8 =& 2 (U ! ! T* + + $ U

Client Properties

' ! ! % ($ $ (! ((
$ $ % $ $ % + !
$ % + $ % ! ((
((O ! ((! % B(!
((% & $ $ % + $! + (($!

& $ $ % + $ B % ! (($ $
$ % % $ $ % % ((
! + $ $ $! ! = % !
! + ((% # $) % $
(($ $ O $ $ % + $ % %
((; ((% +
$) % $ F & !
(($ $ $ $ % + B + !
$ $
% +

* $ + $ + $ $ % + ((%
! ! ((% %

% ((% ! ! ! $ $
(B% (* ! B +
$ $ $! ((

((+ B(! ! + %
((9B + ((# * %O (
B % 2 ! %% ! $
! $ $ % + (! + (((&
B! (N2 '&'*'@ (($! %
+ $! % ! % (+ ((! 3 !
! T N2 '&'*'@ 2 (U 5

& B ! ! ! ((!
& %% C ! ! T %% $
+ 2 (& (U

WM_NAME Property

& N=; 9 (((+ ! $ $
$ % + (! $ $ $ 3 B %($ $
5

& ! + + 3 (+ ((5
%((((& (% ((
! ! ! T&9#& 2 (U

$ % + B(! % (% %(
+ + N=; 9 !! (* ! %
(+ %
! B(! ! %

' + ! N=; 9 +
$ $ % + (($ $ & % (!
! ! $ $ N=; 9
((! ! ! % ! ! ! +
((! G F % (& B(!
(% % ! % !
($! ! %

9 $ $ % + (($ (! % %
+ N=; 9 + ! O $ (

WM_ICON_NAME Property

& N *'=N=; 9 (((+ ! $
(! $ $ $$! 3 B %(!
5 (! ! + (% N=; 9 :
+ % ! $! ! $ % N *'=N=; 9
N=; 9

* %((+ ! (B% ($ $ O
$ $ % +

WM_NORMAL_HINTS Property

& (N=' ;@N8 =& ((N J9N8 =& !
$

	!	
+	*; 0	3 B 5
(	1*; 0	: ! $! %(
% N$	=&0	% + % N$
% N +	=&0	% + % N +
% BN$	=&0	
% BN +	=&0	
$ N !	=&0	
+ N !	=&0	
% N (!	3 =&0 =&0 5	
% BN (!	3 =&0 =&0 5	
N$	=&0	% + % % N$
N +	=&0	% + % % N +
$ N+	=&0	% + % & '
& N J9N8 =& +	$	
	% $	
8'	-	< (! B
8'' 2		< (! $ +
	1	2 + % (! (

% $

' 2	/	2 + % (! C
" ' 2	-I	2 + % (! % % % C
" –' 2	0	2 + % (! % B % % C
# 2 1)	I1	2 + % (! C ! %
* $)	- /	2 + % (! % % B (!
' 2	HI	2 + % (! C
,	H-	2 + % (! $ $ +

& ! C ($ $ 3$ %
$!! 5 $ (! ! 8'
8'' 2 + $! $ $ $ % + $
(! ! $ $ $ (! $ $ $
C ! (& ! $ (!
! $ % ! ' 2

& C (! $ + ! G $ $ B! +

& $ N+ % (! =) ; &> !
(! B! (8 $ & , 3-5 & 3 5 & ! 305 , 315
3H5 ! 3I5 ' (, 3D5 ' (3/5 ' (! 3.5 (! $
$! $ $ $ % % $ $ %
+ %

$ N+ ') $ $ % + % (
! $ $ % % (
! $ $! F % $ '
$ N+ (! $ $! (: & , &
! ' (, ' (! ! ((! !
$ $ 3 + 5 : & ' (! ,
! (! (! + $ $:
! (! $ $ & ! (
$ $ % + % (! ! ! $! (! F %
$

& % N$ % N + % (! % % % C $
$! ! & % BN$ % BN + %
(! % B % % C & N$ N + % ! 7 !
$ $ N ! + N ! % !(+ ($ $
$ + + + -

E = H 4 – =) 7

E = H 4 0 - =) 7

$ % + ! + - $ +
(+$ $ C C (% % % C
(! !

& % N (! % BN (! ! $ %
% ! $! (! + (!
($ % + (! !!
C % + ($ $ C C (+
$ (! C ! % $ $ C
(! ! + (! + C (
+ ! % $ $ C 3& % % % C
(! C ((5

WM_HINTS Property

& N8 =& ((3$ (N8 =& 5 ! %% !
$ $ % + ! % $ $ % +
$ $ + % $! % $ $ O !
+ % $! % N=' ;@N8 =& ! O
+ $! (((! N=; 9 & !
(($

	!	
+	*; 0	3 B 5
(	*; 0	& ! G (%
N	*; 0	& $ % ((
! N(B% (	2 # ;2	& (B% (! % +
! N$ $	= '	& $ $! % +
! NB	=&0	& ! !
! N	=&0	
! N%	2 # ;2	& % ! (
$ $N+ (	= '	& + ($ $

& N8 =& + $

	% $	
1 $(/	-	(
' /		N
1) - $/	1	! N(B% (
1) , /	/	! N$ $
1) /	-I	! NB S ! N
1) " /	0	! N%

% $

, ($/ I1 $ $N+ (
" / - / 3 5
8) / HI + !

$ % + % !
N8 =& (($ $ % (($

& (! %% ! $ $ % + (! %
! 3 ! ! T (:! U 5

* $) ;! = (% (+
+ * $ 2 @ ! ;! % (+
% (

: % ! G ($ $ $ % + $ + ! G (
$ $ +

P = %

P ! !

P $

& % ! ! ! ! T* + + $
U = $! $ $ $ & $
(($ ($ $ % ((% (($
$ $ % + ! ! % +

& N % ! $
% ($ $ % ((% $ $
$ +

% $

= % - & $ $
! ! 0 & !

& ! N(B% (% (! (B% (! & (B% (

P ' C (! N *'=N J9 ((B
3 ! ! T N *'=N J9 2 (U 5

P - (& $ $ % + $! +
! + 3 " 5 + 3 - 5 ! &
! ! (! ! ! !

& ! N% (! $! (B ! N(B% (!
$ + ! ((! +

& ! N$ $ $ $! $!
$ $ % + $ ((! $ $ &
! $! % $ $!
! %((((* %(% %
$ +

* % ! (% ! %(! % (
! $ $! ! !
T ! U

& 3 ! NB ! N 5 ! $ $ % + $
(! & (! $ $ % + ! (+
! ! (+ (

& $ $N+ (! (! $ $ + + (
$ $; B %(+ ! % (+ % (!
$ $

P & $ $N+ (+ (
& $ $ + (% $ $ B
((O (! + ($
% ((! $ $ % +

P & (($ $ + (+ (
$ 3 B %(! $ $ + (
! 5

$ % + % (! % (+ + ($
* ($ (+ ($

& % + + ! ! +
$ $ % + ! %% ! (! - N2 '&'*'@
% ! % ! ! T N2 '&'*'@ 2 (U

& 8) / + + ! ! %
$ $! + F + % (& $ $
% + % % % $ G $ $ $
+ & $ $ % + % % +
% $ $ = % ! ! % (((
! $ + ! + & + $ (
$ $G O (! $ $ % + F !
$ $! + ! ! $ $ * % (%
% $! ! ! 8) / + C
$ $ $ $ & G ! ! % + ! !
% $ $ + ! % %

& % ! % % + B % $
$! $ % ((+ $ $ + 3 +
(! % $ (! ($ $ % + 5
$ + ! $ $: B
%($ $ % + % ! + $
$ + ! ! $ %
+ % ! $ $ $

- & (! $! M D -.// *** $ + ! !
! N8 =& ((1 + B(! $ % + ((!
+ (! ! $! %(%

+ ! + ! 3 $ $! !5 +
(!

WM_CLASS Property

& N*@; ((3 (& =) $! ! ! 5 ! $
! ! % + & (! ! * %
! $ $ % + + (!
((! + % & ((% ($
$ $ $ % ! + $ $ $
$ $ % + % B % (($
($ $ $ $
! ! + % !

& $ + (!

P ; + % (! ! ((! $! !
$ $ $ + ! (! ! %
! (! ! % ! % !
(! (+ % (! ! % ' 2' # !
% % $ + !

P 4 % =; 94 + ! %% =; 9 !
%

P ' $ % 9 '< *9N=; 9 $
! %

P ' $ + (% (+ % 3 + Y"Z
((! % 5 ! %

P ; + % + ! ((! $! ! $
$ $ + ! (! ! ((((!
% ! % * % (! ((!
$ 9B %(! %% ! % ! 49% ! 4 4#& %4
4#* ! 4 4#@ 4

= N*@; + % % +
! & =) (((& ! ! !
! $! %(

WM_TRANSIENT_FOR Property

& N& ;= 9=&N:' ((3 (= ' 5 !
($ $ & %(! $ $ (((
% $ $ $ $ % + % ! ! $
$ % % $ (! $ $ % + +
($ % ((N& ;= 9=&N:' $ $ $ F +
! % ((+ ($ $ % F
! + B B %(B %($ $
N& ;= 9=&N:'

%(! N& ;= 9=&N:' $!
N& ;= 9=&N:' ! $ (
+ $ $ $ % ((3 $ $ $ $

! $ (5 $ $ % (% (
! + (3 B %($ %(% + (((% 5
! + ($ $ $ % ((

WM_PROTOCOLS Property

& N2 '&'*'@ ((3 (;&' 5 % 9 ! %
! %% ! (! $! $ $ % + $!
! $ + (! (; % ! (!
((! (! ! $ $ % +

; (! $! ! ! ($ $ %
+ + ! " ! + (((
! : ! ! ! T*
+ 9 U ! ! (! ! $ $
% +

& N2 '&'*'@ ((F (!
$ (! ($ $ % + (!

& # * % $ % + (! !
% (! & $ + (!

"	"$
N&;?9N:'*< ! ! T (:! U	; + % (!
N ; 9N>'< 9@: ;((B *	! F 3 (! 5
N 9@9&9N = ' ! ! T $ U	F ($ $

B(! $ + $ %

WM_COLORMAP_WINDOWS Property

& N*'@' ;2N = ' ((3 (= ' 5 ($
$ $ $ % ! % (
% ! % (($ $ & $ $ % + $ $!
$ $! + ! % (& ($ $ $
3 %(! B(! 5 $! : % ! %
! ! T* % (U

WM_CLIENT_MACHINE Property

& ! N*@ 9=&N ;*8 =9 ((3 &9#&
(5 + % % % ! + !
% % ! +

Window Manager Properties

& (($! (! !
(% + ($ $ & ! !

(($ $ % + (! ! G ($ $

WM_STATE Property

& $ $ % + $ (! N &;&9 ((3 (N &;&95 !
(! $ $ $ &($ $
$ % % N &;&9 ((' ! (
$ $ $ $! % ((*
% N &;&9 (((

% ! 3 ! −$ $5 $! ! $ $ $!
(+ % (& (! ($ $ &
($ $! ! $ $! !
! $ $ $ N &;&9 ((& ! % !
! $ $ % + (+ ($ $ $
N &;&9 ((! %% (+ % % ((
! $ $ (! !

& ! N &;&9 (($

!

*; 0 3 B 5
! = ' ! $ $

& $ + N &;&9

% $

$ "
= % -
! ! 0

; + ((# * %

* %

& ! $ $ % + G $ $
$! % % ! ! G B(N
N8 =& ((3 B %($ $ % +
! $ $5 & ' $ $ % + !
% + $ $ 1))' ! %
! $ $! ((B(
% $ $

$ $ $ $ $ $ % + $! +
G , ' $ % N &;&9 ((

& ! ! $ $ $ $ $ $ % +
! $ $ $! ((! $ $
B ! & = $ $!
! % $ $! $ $! % (!
N8 =& ((& N &;&9 ! % $ $ $ $

% + ((! ! G ! (B% (%
! ! G ! $ $

WM_ICON_SIZE Property

; $ $ % + $ (! ! C ! (B% (
6 $ $ (! ((! N *'=N J9 &
! (($ +

!

% N$	*; 0	& ! C
% N +	*; 0	
% BN$	*; 0	
% BN +	*; 0	
$ N !	*; 0	
+ N !	*; 0	

: % ! -1 - - ' %

Changing Window State

: % ! G ($ $ $ % + $ + ! ! G
($ $ + $ % ! $

P & ' & ! G ($ $ $

P 1)) ' & ! G ($ $! !3$ %
$ $ % + 5 & ! ! % ($ $ $
! N$ $ 3 5 $ $ + ! N(B% (3 5
N *'=N=; 9 $ (

P , ' = ! G ($ $!

! $ $ % + % %(% $ % !
! : B %($ $ % + % + %(% ! ! (
4 ! 4 $! F ! G $ $ $ (
+ % A ! $! $
% + ! !

= $! ($ $ $ '! $ $
($ ((! ! +
$

P $ L = % & ! % ($ $ $
N8 =& N + & '

P $ L ! ! & ! % ($ $ $
N8 =& N + 1)) '

P = % L ! ! & ! " !
!

P = % L $ & ! % ($ $ $ $
! 8 $& ! !

P ! ! L = % & ! % ($ $ & !
N8 =& N !

P ! ! L $ & ! % ($ $ $ $
! 8 $& ! !

' ! ! ! $ '!
! G $ $ $ $ $ $ % ((
= % $ $ $ % ((! !
(+ $ $ % + % % (! G $ $ $
! ! ! $ $ + % ((! G $
$ $ * (+ $ $ % + ! G
$ $ $ % ((+ ! ! G $ $
! ! % % ((

* ! ! ' () (& ($ $
! $ = % ! ! ! (
" $& $! = %
! (8 $& $! ! !

! + + $ $ $! % 3
% ((+ $ $5 ! 8 $& + ' !
F $ $ + + %

#$ **% $**

&

((+

% 3**$ $ $**
& $ $ $
5

8 $& $

b &

b $ $ & $ $

b % ! +

& F + ! ! 8 $&
$ $ % + + % !
! G ! + + $ $ %
% (($ B(

: ! %($! $ $ % + +
+ $ 8 $&

$ + ! & ++
! ! 8 $& $ $
$! ! 8 $&

! $ $ $ $ $ $ % + $ (%
N &;&9 ((! ! ! T N &;&9 2 (U
* $! $ $ 3 + % ((+ + (
+ $ 5 $ $ + % $ $ $! %(
(! + & (% + ! $
$ $ % + (% N &;&9 ((

% = % ! ! !
" $

P $ XX $ $!

P & (0 XX % N*8;=)9N &;&9

P : % XX 0

P Y"Z XX ! !

& % " % ! %
" ! ! T* + 9 U &
! $ $ % + !
% + ! $ $ % +

' Y"Z B ! &
(% ' ! F ! !
8 $&

* ! ! (
! $ $ & $! &
3 XX: ' ! 5 $ $ $! ! ! %
! %(! + % ((3 (($
% (5 & 3]X: ' ! 5
$! % ($

$ $ % % = %
! ! $! $
$ $ % + % % $ $!!
* $ $ +
$ $ $ $ = %

9 ! (! % + N &;&9 ((* (+
! ! F ! + # $ & $ ($ $
(! $ $ & ! F O $ $ (+
$ $ % + N &;&9 ! F (
0 & (" 3! % + N (# 5 ! $
! $! $ 00 4 " 5

$ $ + $ $! $ $
$ $

Configuring the Window

* ! C (($ $ +
(, F & $ $! $
F $

P & YB Z ! $ $G ((!

P & Y$ + Z + $ $ 3 B! + 5

P & $ $ $

P & $ $G (!

& ! % $! ! B(3 (!
(+ % !! 5 & $
$ N+ (% ! F !
* ! + F ($ $ % + % %
$ $ + % % ((% $!
! ! T N=' ;@N8 =& 2 (U * % $
+ $ $ % + $! % F
C ! % (($ C ! $
$ % + ! ((# D (F

P = ! + + C ! $! + $ $

; ! $! ! (& ! 3
! + 5 + % $ $ & 3B 5 ! $!
% 7 $! F (!
(+ (! & N$ $ $
! F & ! $! (&
! ! + ! (!

P + ! + $ $$ C + ! + + $

; ! $! ! (& $ + ! +
! $ + % $ $ & G 3B 5 ! $
! % 7 $! F
& N$ $ $! F & ! %
! (& ! ! + !
$ $ % + % (($ $!
! ! $ $

P C + $ $! + + $ 3 + $ $
$ $ % ! 5

; ! ! ' () (& $!
(& = ! (
$! % $ $ (& !
$! ! $ $ $ 3$! $ $ % +
% ! + 5 & % F ! !
! F

& + ! (&
(G (! O ! (!

* ! + $! $ ($ $
C % % ! $ $ $ C
% ! (& $!
! * ! ! $ (+ !
(($ $ ((!
! + $! (<(! (
(& ($ $!
($ <(! (!
(& ! ($
+ (! ! #
((# " & ! &
& $ $ 3 ! 5 !
! ! ($ $G (% !
$ 3 B 5 3 B 5 !
' $ ($!
% F ((
$ $

* $ % $ % +
(+ ! F ! ! G ($ $ $
! + ! % !
! G %(
$ C * ((
$ $G + (! ! % '
$ $ % + $ $ ($ $

* $
(, F ! !

* ! + (! % $ %
($! % $ $ + +
< + + + (% (, F $
!

* (, F F ! +
(! + & +

* % (% ! % $ $ $
+ + % (, F 3 ! +
(+ $ $ % + 5 (($ +
$ $! (# D (+ ' !
F $ $ + + %

#$ **% $**
&

#$ % $

((+
%

3$ $ $
& $ $ $
5

(# D($

b &
b $ $ & $ $
b ' (% %
#$ ' (
F

$ % + ! ($ $!
! ! + ! +
F * + + !
(& ! ($ $! %
! %

Changing Window Attributes

& % (($ $ $! % ! +
+ , * (F & $ $
$ +

$ "
A ! + (B% (>
A ! + (B >
A (B% (>
A (B >
A + >
$ + =
A ! + >
=
9 =
((+ % >
' ! + =
* % (>
* >

(! $ $
$ $ % + : (!

P & $ $ % + $ $ + O (+ $
$ % + % $ ($ $G $ $ + $
((

P * ($ $
% $ % $ $ % +

P $! (! % ! % !
$! (! $ $ % +
! + & % $! ! % % !
$ $ % + ! % ! G $ $

P * ! ! ($ $! +
B! (! ! ! T2 (($ U
! ! T ! + F U

Input Focus

& % (+

P = (& ! B(! (; B %($ –
(!

P 2 (& ! B(! (B(!
(! ; B %($ %(! $ $ $ $! $
!! ((# % $ $ $ % + (
! ($ $ 3 ! ! (% 5

P @ ! ;! (& ! B(! (B(!
(! $ $ $! ;
B %($! $ $ $ +
= B 2 % (! $
$ ($ $!F ! # % $
$ $ % + (! ($ $ 3 ! ! (
% 5

P) ;! (& ! B(! (B(!
(! $ $ $! $; B %($
! $! $ $! $ $ $
+ (! % $ $ $!F
(! $! ! ! + $
! ! ! & $ ($ $ % + %
+ (! $ $

& (% ! (+ ((
! ! N&;?9N:'*< % N2 '&'*'@ ((
$ +

$)	**$**	**')*! + * , -**
= (		;
2	**! $**	;
@ ! ;!	**! $**	2
) ;!		2

2 @ ! ;! ! (N8 =& % ($!
! F $ $ % + ! !F + (!
= ( ) ;! ! (+ $! F
$ $ % + (! ($ $

* ' 1 $ (+) (F % % % %(
! % % %(& ! +) (1

! % %(* % !F ! $
! (+ ! & = ! % (%
%

* +) ;! % ! ' 1 $(+) (F
!F (! $! (
$ +

P (

P (#

P 2 +

P 2 + #

+ ! +(+ ((
B! ($ 3 B %(!
(+ ! ! ((5

& % $! ! %% $ $ % + !
$ $ ($ $ % + : B %(! ! %
$ $! ! !

$ $ % N&;?9N:'*< N2 '&'*'@ ((%
! " % $ $ % + 3 !
! ! T* + 9 U 5 $ N&;?9N:'*< Y"Z
% %(3 (% 5 Y-Z $
! ($ ' 1 $(+) (F $ $ $
$ $ (! ($ $
% % %(% + : %
! ! T (:! U

; ! ! ! N&;?9N:'*< $ (+ % ! $
! ! ($ $! $ $
% + + ! 3 B %(! ! +
! + ! 5

& + (($ $ % + $ + (! (
$ $! $ ($ $! +
$ $! ! ! : B %(! ! B
$! (% % + $! +
$ $ % + + ! (!
+ !

* (! !
' 1 $(+) (F & % (!
$ $! ! % $ & !
$ +

P + ! $ + + !
$ $ < % ((+ $ $ $! !
($! ($ $

P # < + $! ! (! % + % (!
! ! ! $ $! % + $ % ! ! $
$ $ % + ! + % ! $

P & < + ! (% $ $ % + (
$ $ % $ $ % + $! & (! $
& $ ($! +

= # &

* ' 1 $ (+) (F
+ %

; ! F ! $ + ((! &
% (! O +
(%

* + ((! $ &
+ (!

Colormaps

& $ $ % + (+ + ! % (
! $ ($ $ $ $ % + % +

* ($ $ % + $ $! ! % (
* % ! % (% 3 B! (
! ! % ! $5 ! G ($ $ +
! % (! 3 $! % (! (! %(%
$ $ % + 5 $ $ % + $ % ! G
! % (

* $ ($ $ $ $ % ! % (
! % (($ $G &
N*'@' ;2N = ' ((($ $ $
! + ! % (! + ($ $G ! % (
& $ $ % + $! ! + $ $G ! % (
! % ((((

* ! $ $! $ +
(G ! % ($ % + $ $ $G ! % (
! ! % (! (! !
% ($ (+ !) – , –

& ($ $ $ $! ((($ $
$! % (F % % ($ $
N*'@' ;2N = ' ((& ((! $
$ $! % ($ $ % + %($
! ! % (! (! + ! % (!
($ $ 3 ! ! T N*'@' ;2N = ' 2 (
U 5 & %(! ! + ! % (
& $ $ % + $! ! + (($!
! + ! % ($ $ ((

%(! ! % (! + ! (
N*'@' ;2N = ' ((! $ + (

$ $ (($ $ % + $ %
+ ($ $

N& ;= 9=&N:' $ $! $
N*'@' ;2N = ' (((((($ $
(((

; + $! $!
$ $ % + ! % (F % &
+ (! ! % ($ $
& ! + $ $ $! $
: $ $ $ % + ! % (
(% + (! % ((!
! $ $ $ % + !
$ $! ! ! % (
$ $ % &
+ $ (!

* $ % % (% B
% (! ! (%
! % % % 4 F 4
2 ! ! (1 $ F A
% % (% ! % (+
& O ! + % (!
% ($

(! % ! % !
$ $ % + ! % (8 $! (%
(% ! % ($ $ (+ ;
! (% + ! % (% $ $ % + (
! ! % (%
$ $ % + & ! $ $ % + +
' ! F $ $ + + %

#$ **% $**

& $ $
! $! !
% (

((+
%

. #

" $

b $ $ & $ $
b (N*'@' ;2N='& :>
b % 0
b Y"Z % %(
!
! (
+ ! % (

#$		% $
b	Y-Z	- ! + ! % (" ! $! % (
b	Y Z	% C
b	Y0Z	% C
b	Y1Z	% C

& $! " ! % $ +
! (% $ $ % + ! B(! %(%
A + ! % ! ! ! %(!
$ $ % + 3 + % ! % ! ! ! T* %
% ! $ $ + ! U 5
((& ! (! % (! !
$! $ $ % +

$ % + % + ! % ($!
F ! ! % (& $ $ % + !
! ! % (! ! % (! (!
$! ! % (

& ! F ! ! % ! % (! +
! ! % + : B %(
$ $ % + % % 1 $ F
B ! ! G ' ! 1 $ F
+ ! G ! % (!! $! (
+ ! 4 4 % + ! %
! % (

* B(! % ! % + ! (((
$ $ % ! $ $

! 4 4 % + $ $ % +
% $! % ((!
($ % + %(% % $ %(%
! % ((! (! %
% %

Icons

; ! ! $ $ % + ((! !
+

P ; + N *'=N=; 9

P ; ! ! (! $ $ % +
$! $ % !

; – $! N(B% (N8 =& (((
! N%

P & $ $ % + B(! ((B% (% % &
(B% (C N *'=N J9 ((
(($ $ % + (!
(B% ($ % + $! ((B% (% !
N *'=N J9

P ; $ $! N$ $ N8 =& ((

& $ $ % + B(! % ($ $ $!
! ! + C ! $ $
(! N *'=N J9 B $ % +
C ! $ $

! ! $ $ % + $

P $ $G N8 =& ! N$ $ $ $ %

P $ $G N8 =& ! N$ $ $ $G
N8 =& ! N(B% ((B% (%

P ' $ $ $G N *'=N=; 9 +

* $ + ! ! $ $

P & ! $ $ 1 $ (> ($ (!

P & ! $ $ C (!
N *'=N J9 ((

P & ! $ $! % (
! F

P * % (! $ $

P * % (! $ $

P * ! + ! $ $

P * ! ! $ $
! # 2 #) %

P * % (+ ! (
% ! $ $

P * % % (! $ $

P * % ! !-$ (! $ $
($ F

$ % + $ $ (((! G !
$ $ O % $ $! ! %

$ % + $ + N=; 9 N *'=N=; 9
N=' ;@N8 =& N8 =& N*@; N& ;= 9=&N:'

N2 '&'*'@ N*'@' ;2N = ' N*' ;=
N*@ 9=&N ;*8 =9 ((! $ $

Pop-up Windows

* $ ((($ $! +

P & ! ! % (% ($ $ $! $ + !
% + % $ $ % + ! $
$ + ($

P $ $ $ % % $
+ % ! N& ;= 9=&N:' ((& ! B
(! ! ! % $ $ % + ((
$ $; B %($ + B

P $ $ $ % !
! ! ! $ $ +
(+ $ $ $ % ((& $ $
% + $ $ $ $ $! $!
; B %(((((((%

& $ % C ! (
! ! $ $! $ $ % +
% + + % ! ! !
! $ $! % +
! % ($ $
! ! @ ! ;!)
;! ! % & ! % !
! $ $ $ $! N&;?9N:'*<
% + ! ! T (:
! U ! ( ) ;! ! %

$ % + ! N& ;= 9=&N:' $ $
! $ $ $ * (+
N& ;= 9=&N:' $ $ 3 F 5 $ $
! F % ((%
N& ;= 9=&N:' $ $O $ $ % + $! +
(! $!

Window Groups

; ($ $ % G ($
3 + % + % ! 5
+ + $ $N+ (N8 =& !

' $ $ 3 (5 $ + (
$! + ((((($ % + %
+ (% $ $ + (: B %(
+ (% ! + (% % %
!

! ! % (+ (O % $ $
B (!

($ $ % + % (! + $ $
+ (; ($! F + (((
(

Client Responses to Window Manager Actions

& $ $ % + (% % (! ! (%
($ $ * % + % !
! ! $ $ % + G (

Reparenting

* % $ % $ $ % + $ ((
$ $ $ $ $! ! $ (
! % $ $ + + $ $ % + & !
(+ $! $

P & (I (% F $ +
((, F ! ($ $ &
! $ $ $ $!
($ $ ((! ! $
! ($ $! (
$ $ $

P & $ (3B 5 ! (, F
$ (G ! (! ! $ (
! (+ $ $ % + $! (
(3 ! ! T ! '(U 5 *
! (! F 3 ! !
T* + + $U 5

P (, F % (! ! + $ $ % !
$ $ % $! + + (+
(3 ! ! T* + + $U 5

P & 3B 5 ! F (G !
(! ! ((

P ; ! + # $ (!

P ; ! & $ (!

* $ $ (! ! ' ()
(& ($ $ & $! # $ &
$ (+ (! ! $ $ ($
$ $ $ % + $ (! $ $ $ $
($

$ $ % + (! G $ $ ($ $ $
(! ($ $ & % ($ $
$ $ $ % + % $ % ((

$ % ((= ((! $ $ $ $ % +
(! + $ $! ! $ $

Redirection of Operations

* % $ % $ $ % + $ + % !
F !(! ! F B ! O
+ $ $ % + $! % !
+ + % (% F !

& (F % ! % ! ! %
! F ! (% $ F
! (% & F % ! " $,
(,) (,

& $ + ! ! ! " $, F %
!((% % (($ $

" $, *
* J$ K J$ K 666

& ! % $!-$ $ + $
$ [1]

& B B %(! ! % (,
F ! B ! $ + % ((

(, E& E"
J ($((& "K

& ! ! ' () (& $ $ %
$ $G C ! + (&

* % (! ! $ %(+ !
$ $ 7 % ((& F ! %
#(!

" $,
' 1 $(+) (

" $, F !($ $$
% ((! + ' 1 $(+) (F +
& (% ! !
$ $! ' 1
$(+) (F ! &
! + $ $

& ! F + ! ! (& %
! $ $ % ' 1 $(+) (F

[1] & ! ! + * & ! +
% (% + ! + ! %

! ! + ' $ $ % +
% ! % ($ $! ! $! !
$ $$ & $ +
& * % ((
!

; $ $ $! %% % !
($ $! $ $ $
(% (! + ($! $ $ % ((
3 ! ! T2 (($ U 5 $ (+ # 2 # D (
3 ! ! T ! + F U 5

* $ ($ $ % (
! ($ $ + (
% (

P 2 (B + $ $ % + % + $!

P F B ! % ($ $ (B
+ $ $ % + + !

! ! ! + %($ $ % + +
+ ! + ! ! $ $!
(! $ $ % + + % ! !
! ! $ % + !

Window Move

$ $ % + % ($ $ $! + + C
! $! ! (& $ + %
! $! % ! (! * %
(+ % %(+ % % !

; (& ($ $ %($ $G
(% ! + + (
$ $G ((! + ! $ $ %
(= ! $! !

& $ $ % + $ + ' ! F $
$ + + %

#$ **% $**

& ! G $ $

((+
%

$ $

Window Resize

& ! ! ! ! ! + C ! + ' ()
(& ($ $ $! (&
& C % $! ! ! $
($ $ 3$! % 5

& (! + C !! (C
+ $ * % (+ C
%(+ C % C C %($ $
! F ! + ! !

Iconify and Deiconify

; ($ $ $ $ = % % ((
! ! % ((& $ $ $
(O $ $ % + $ % ($ $ $ (
$ $! + ! !

& ! ! ! ! + ! + ' ()
(& ($ $ $! 8 $&
$ + ! ! " $& $ + = %

Colormap Change

* $! % (+
! $& ($ $
$ $ % N*'@' ;2N = ' (((
$ $ & $! $& $ $;@ 9
$! % ($ $

Input Focus

* ! F ! (! ! + +
) (($ $ O $! +) (1 +) (
> (* (! $ $
N&;?9N:'*< N2 '&'*'@
(($ +

P (N8 =& % (! (!
($ $

P (N8 =& + !
! ! ! T (:! U

P 8 ! N&;?9N:'*< % + ! ! !
T (:! U

* $ ((%(! O
! (: % !
! T& 2 U

'! ! ! % !
$ $ + ' 1 $(+) (F $! $

' 1 $(+) (

% = ' "

V " " W

& 9 &; 2 * & %

P * ' 1 $ (+) (F % % +
% % %(! % %
%(& ! +) (1 !
% %(* % !F ! $!
(+ ! & * % (%
% + %

P * ' 1 $ (+) (F !
$ $ %

ClientMessage Events

& $! (% + "

& ($ $ $ N2 '&'*'@ ((% "
(! ! (! % % ((3 !
! T N2 '&'*'@ 2 (U 5 : (! "
$ +

P N2 '&'*'@ (

P : % 0

P & % % (! Y"Z

P ; % %(Y-Z

& % + ! + $ $ %
(!

& $ + ' ! F $ $ + +
%

#$ **% $**
& ! G $ $

((+
% 35 %(
; (! (!

Window Deletion

* $ % (($ $ $! !
% % ($ $!
% N 9@9&9N = ' N2 '&'*'@ ((! ! $
$ & $! " ! $ Y"Z
N 9@9&9N = '

* ! + N 9@9&9N = ' % +
! 4 $ $4 % (! % & (% !
% + $! ! %(
$ +

P 9 ! + $ $G $ 3 ! ! !
T* + + $ U 5 $ $

P ! $ $ $

+ ! % + !
+ % +

* (% ! $ B %($
! $ $ $ $ $
! ! * F $ $ O
! % ! 3 B %(! + 5

! ! 9@9&9 =' +
$ $ % + N 9@9&9N =' (! +
$ % + , F $ $
N 9@9&9N =' N2 '&'*'@ ((

* ! ! N 9@9&9N =' N2 '&'*'@
((% ! ! % ! G
($ $

Redirecting Requests

= % ! ! ! % ! % 7 $ $ % +
! + ' (() (#) ($ $ # 2 #)
$ $ 8 $ % ! ($ $! !
! !

* 3 ! +$ $ % + 5 ! ' (() (
#) # 2 #) $ $
$

(! ! % (! ! C !
! # 2 #) ($ $ & $!
2 # D($ $ % + C $ $ C
$! (! * % $
% $ $ % + $! + C % ! +
$ $ $ + (! % &
C $! ((+ + ! (
B ! $ $ % + 3 + (! 5 !
%(! $ $

* ! + # 2 # D(% (+
$ +

P + ! $ $ (!

P * + + $ $ (! $
+ (! (% +
+ % F

P * + ! $ $ (!

$ $ % + ! ! + !
$ % % ((($!

Communication with the Window Manager by Means of Selections

: ! ! % + $ $ % + $!F $ (!
% N $! % ! ! !
T ! % = % U $ % + ! %($!
4 + ! 4 ! ! ! T + ! U &
! F % !
+ ! F ! $ % + ((!
$ + + % + !

!

9 '= =&9)9 &$ + $!
% 7 %
% 3 (!
5 *** $
$! $ $ % +
! %(:
***
% "

; (! ! ! $ + %(% ! F % %('
> F (((N ! ! $! % %
$ $ % + ! %($ *** "

Summary of Window Manager Property Types

& $ $ % + ((%% C $ + 3
! -1 - ' % 5

!

N*@;	& =)	/	! ! T N*@; 2 (U
N*@ 9=&N ;*8 =9	&9#&	b	! ! T N*@ 9=&N ;*8 =9 2 (U
N*'@' ;2N = '	= '	0	! ! T N*'@' ;2N = ' 2 (U
N8 =&	N8 =&	0	! ! T N8 =& 2 (U
N *'=N=; 9	&9#&	b	! ! T N *'=N=; 9 2 (U

!

N *'=N J9	N *'=N J9	0	! ! T N *'=N J9 2 (U
N=; 9	&9#&	b	! ! T N=; 9 2 (U
N=' ;@N8 =&	N J9N8 =&	0	! ! T N=' ;@N8 =& 2 (U
N2 '&'*'@	;&'	0	! ! T N2 '&'*'@ 2 (U
N &;&9	N &;&9	0	! ! T N &;&9 2 (U
N& ;= 9=&N:'	= '	0	! ! T N& ;= 9=&N:' 2 (U

Chapter 5. Session Management and Additional Inter-Client Exchanges

& ! ! % ! ! (! (%
+ % *
(((! ! B(! $ $ 3 + N &;&9 (
C ! + 5 (!

Client Support for Session Management

9 ! (! ($ F ! 3! 5 %
% + & ! % ($ $ 4!
4 & $ $ % ! ! % ! +
$ & ! $ $ % N*@ 9=&N ((
$! ! ! % % + % (!
& ((%

P A (& =)

P A % /

P * ! + #2* ! ! ! + ' //H. -

; ($ $! ! % (
! % N*@ 9=&N@9; 9 ((& ((!
$ $! $ $ & ! $ $
% N*@ 9=&N@9; 9 ((! + $ $ $ 3
! $ $ (+ 5 & $ $
N*@ 9=&N@9; 9 ((! ! % +
% N& ;= 9=&N:' ((& N*@ 9=&N@9; 9 ((
%

P A (= '

P A % 0

P * $ $! $ $

; ! % $ $ ($ $ % (%
+ N*@ 9=&N@9; 9 N*@ 9=&N ((!
$ $

! ! F $ $ 3 !
5 % + $ $ % ! : B %($
$ % + ! F F + % % %
($ (! % + ! %
$! $ $ $! $ (! ; ! % ((
N = ' N '@9 ((F $ $$! ((!
& ! % N*@ 9=&N N = ' N '@9 !
! F $ $!

N = ' N '@9 (((! ($ $
! F $ $ $

N*@; N=; 9 ! % ($ $
$! N*@; N=; 9 (((
N = ' N '@9 ((

& ! % N = ' N '@9 ((+ F
$ $ % + $ $ % ! $ $ &
((%

P A (& =)

P A % /

P * + ! #2* ! ! ! ' //H. -

Window Manager Support for Session Management

; $ $ % + ((+ % + % % + $
% + $! & $ $ % +
% ! N &;&9 $ $!
! + ! $ $ N*@ 9=&N ((3
$ $ % N*@ 9=&N@9; 9 5 ! F
* $! + + (
! ! ((! & $ $ % + F !
! ! ((! G + (

Support for ICE Client Rendezvous

& * 9B! + (! 3 *95 #-- I (! + !
! %% ! % $ (# B! + $
! *9 (! $ *9 ! $
! ! % # ! 3 C $ 5 !

& (! ! 4 *9 # C 4 (! *9 (!
! ;((B A ((*9N2 '&'*'@ ("
(! ! ! %(

Chapter 6. Manipulation of Shared Resources

-- (% ! % (% ! B %
((! (! % (* F
! !

The Input Focus

* B(! (! % $ %

P @ ! ! %

P) ! %

P @ ! ! ! (! $
$ $ $ $ $
! N&;?9N:'*< % + & (
N8 =& ! % (

P) ! ! (! $
$ $! (+
$! N&;?9N:'*< % +
& (N8 =& !
+

P ! % %(
! % %((! %
' 1 $ (+) (F (%

The Pointer

+ ! $ (($ % + $ %
3 B %(% ($ $ $
$ (! 5 ' $ $ % + % $ (
! (

P * $ ((

P * $ (+ ($
! $ $ + % , $ F
$ $

Grabs

; ! G %(+ $ $ $ % %
! ! ! + + % $ $ &
+ ! F !

! % ! $ (!(! (
$ $ $ % + + $ $!
(! % % ! !

$ % + (% % ! %
! ! % B
!(+ $? % +
+ $ $ % + % ! 3 B %((!
=' ? %5

$ $ $ % + % (% % ! % $! !
! ! % 3 + % 5
* % + % ? % + $ $ %
+ % ! * ? % + $ $ % + %
!

9 ! $! %
(+ % ! % ! % $ $ % + % !
! % (! %
% % %

* + $ $
$

(! ! % $ $ % + $
+ ! G ($ $ +
($ $ + ((! % !
$ $ % + % $! % ! (! + $ $
$ F ! $ + ! 9B %(

P * ! + $ $! $! ! + !

P * ! + $ $ + $! !
!

(! $ $ % + (! ! G
% ! Q ! % $ +
! $ $ % + $ & $ $ % +
+ (+ $ +

$ L EE ') (

& $ $ % + + + * !
F $ $ + (!

EE # $ L

$! $! !(

' ! (! % ! (! (
! & $ % $ $ % + %(%
! (! % ! %(% & %
%

P ; $ + $ $ % + ! $! $!
% +

P 2 ! + F % $ $ % + (% % ! % (
(4R 4 $! ! %
!

Colormaps

! ! T* % (U (! ! ! ! %% !
$ $ $ % + ! % (!)
(((! ! ! -1 0 ′
% ! ! ! $ + ! % (&
! ((! $ $ ((
(!

& !)AN*'@' N ;2 ((($

!

! % (	*'@' ;2	! % (!
N% B	*; 0	(B ! !
N%	*; 0	b
+ N% B	*; 0	b
+ N%	*; 0	b
N% B	*; 0	b
N%	*; 0	b
N(B	*; 0	b
N	<;@	$! ! % (+
N	*; 0	+ !

+ (! +)AN*'@' N ;2 !
((O %(! ! % (! $ N
+ ! + F
$ N + % N !
+ + $ F $! % (! % (+ % N
C %(% ! ; ! !
)AN*'@' N ;2 $! ! % (! ! (! !
((N 3 ! ! % ! !
% (+ + ! ! 5 ; ! !)AN*'@' N ;2
$! ! % (! % $ 3 B %(!
% ($ $5 ! ! !
N 3 ! ! % (! ! 5

)AN*'@' N ;2 ((! N
! % N
(((!)AN*'@' N ;2 ((
! N C ! %

+ ! ! % ! !
% (! ! & ! % (! !
%(B ! % (+

The Keyboard Mapping

& # ! 3$! " $$ F 5
! % ((+ ! (+ ! !
+ & ! G (
$ O %(! %(!
! = ! F !

(! % + " $$
F + ! (! $ $!
! %(% + % ((+ & ! $
F ! ! ! % + (! ! +
(% ! ! 3 % $ $ ((! %
+ ! + ((+ + 5 #
! % ! + B

& + " $$ F $ %
$! + B %($!
;2@ ! (' ! ! %
! + ! (

& $ + (% ! $!

P 4> 7 % $ 2 2 !
2 ($4

P 2 ! @ !

P 4; + 2 % ! @ ! * % ; 4

P * %

P < " $$ F 2 !
! ! @ ! F 42 (2 !
@ ! 4 * " $$ F

! !! ! + + % ((+ ! $!
" $$ & 3 F XX? 5 & % ! %
! +

* ! + " $$ & 3 F XX? 5
(! +

The Modifier Mapping

-- ((/ % $! 0 (+ @ !
* 9 ! % !
(! !! " " $$ ' " " $$
F & ! F !

; ! (+ % %
% (! ! ! % & @ !
% (* (@ ! @ ! !! + !
! + ! #?N* (N@ ! #?N N@ !

* % % + % %
? % + !

; ! B % 3 B %(9&;5
$ +

P ! B + % % ((+ % ! !
$? % ! #?N N@ #?N N %

P B + % ! #?N N@ #?N N
! % 3 $ %(! + 5
$ +

P ! $ #@N N@ ? % !
! %

P ! $ #@N N ? % !
! %

P ! + %(! $! %
9&;

P % ! ! !

P * + % ! +
! ! + ? % %

P * + + $ % (
% % F
' " " $$ F (

& + (% ! % + + %
(+ % $ + +

& % – $ % +
% % ((+

! !! (% + ' " " $$ F !
$! " $$ & 3 F XX 5 & % ! %
(+ % + ! ; ! (
+ % ! " " $
$ F ! $ % ((+ % +
! %

= ' F % % " " $$
' " " $$ (! % !

Chapter 7. Device Color Characterization

XYZ <-> RGB Conversion Matrices

A ! % % ! + #>J)A % !
$! + B ((0 $ G ! %(%
% ! D + + + -I -I ^ $ ^ X D

& % ! $ (! -/ % 0 #>J L)A
% B $ % 7 # ***N@ =9; N)AN ;& *9
((3 % X 0 5 $ $! ! + (((
!

& $! $ $ +

!

" "	=&0	(B (% -I _ B K -I
" -	=&0	b
	=&0	b
0 0	=&0	b
- " "	=&0	b
- " -	=&0	b
	=&0	b
- 0 0	=&0	b

Intensity (dA RGB Value Conversion

*** ($ (! + ! $)A
! # (!)A

9 # (L# $
: # $

! $
***N@ =9; N)AN*' 9*& '=(($ $! !
+ (((! $ % (F
9 ! ((! ! % (! ! +
! F ! ; $
" (! ! $ B
(!

& ( )A 6 ($)A
! ! + ! + ! %
($ 7 ! ! %(&
$ (% + %% ! ! ! !
$ % ! ! & $! + %
($ " - 3 ! 5 & (!
$ (% (($! 3/ -I 0 5
: -I 0 %)A $ %(
((/ %)A ! ! %(%
((

)A ‘ X ‘ V 2 (‘ ‘ % ‘ IHH0H W HH

A ! ! + ! % B ! (
! ! ! ! $ (!
+ & ! $ (! %
$ (! %
($ +

& $! $ $ +

***N@ =9; N)AN*' 9*& '= 2 (* & (" * !

	!	
"	*;	+ ! (
-	*;	9B ((% /
	*;	9B ((% /
0	*;	@ + ! (B ((% / -I
(	*;	" (! !
!	*;	= % $ + 3 - 05
+	*;	= % (- $ +
	*;	# 2 ! A)
	*;	(% " _ _ - & &. (6
+ +	*;	= % (- $ + 3 0
	*;	# 2 ! A)
	*;	(% " _ _ - & &. (6
+	*;	= % (- $ + 3 0
	*;	# 2 ! A)
	*;	(% " _ _ - & &. (6

& 1 -(! (+ $ ((%
/ -I 0 (! & $ % + ! (!
= + ! +
HI ! % /

& ! (%( )A
& B(! C (+ !
! + & % % ! % B! ( )A
% %(! B 3 ! "5

)A ‘X‘V; ‘ B‘ % ‘IHH0H W V;
‘ C ‘ ‘- W

! + ! % ($
& $! 7 (

& $! $ $ +

***N@ =9; N)AN*' 9*& '= 2 (* & (- * !

!

"	*;	+ ! (
-	*;	9B ((% /
	*;	9B ((% /
0	*;	@ + ! (B ((% / -I
(	*;	- (! !
!	*;	= % $ + 3 - 05
+	*;	= % (- $ +
	*;	(% " _ _ -
		& &. (6
+ +	*;	= % (- $ + 3 0
	*;	(% " _ _ -
		& &. (6
+	*;	= % (- $ + 3 0

!

*; (% " _

_ -

& &. (

6

Chapter 8. Conclusion

& ! % ((! (! ! % % !
# -- ! ! (((& ! %
(! (! # -- (! *
$ (! (
# % &
% % + % ,# &
% + ((! %% ! % + !

The X Registry

& # * % % + ! # % +
! ! + ! % ! + +
& ! % (+ *** ! ((
% (((! % ! + N2 '&'*'@
(! " (((! ! F + %
F +

B + aB +

& # ' + : #-- +
!6 ; * (%
' ! * (
6 *;-D 0/ 1
1-D" = $ * !
* *; .H"H1
< ;

9 ! ! % $! $ + (! (2 $ (1 $
% (+ F

& + ((# $ % # ' + :
; + % % (% (
% ! ! % ! + % (
$ $! %

Appendix A. Revision History

& ((B ! ! % %% C
! %($

The X11R2 Draft

& : H -.// $ (# --
$! ! % $ B(!
! + = $! $
! ! + ! %(; ($
! + ! #-- $ $

The July 27, 1988, Draft

& * % $ $ M D -.// & !
$! ! %($ #-- $!

P & ((& ') F + $
'$! % + % ((
($ $! $ $ % !

P & (! =* 9 9=&;@ (((! (! +
% ! + =* ! F %(
% (! ! (((=* 9 9=&;@

P & (! = 9*& (((! (! +
% ! + <@& 2@9 ! F %
(% (! ! (((= 9*&

P & (! (! *@ 2A'; ! ! + & (!
7 ! ! !

P & N8 =& N !
! + $ % +

P & % ((! ! + ($ $
! + ! $! $ $ $

P & B $ + % %
N=' ;@N8 =& (((! ((
$ + & (C $ $ +
((($ $

P ; ($ N+
N=' ;@N8 =& (($ % + $ %
! ((

The Public Review Drafts

& * % $! %(! + & ! +
$! $ (! $ +
-./.

P & % + N8 =& (($ $
! (! N2 '&'*'@ ((
! % ! % ! ! ! %
+ + N8 =& (($ $ % + !
(! $! %(%

P & % ! % ! $! !
$ $ $! % (! % $ %
% (!
N*'@' ;2N = ' ((* % ! %
! ! N*'@' ;2 (((
$ $ (+ ! $! %(% (

P & ! %% $ $ % + % ($ $
! + (! (% $
: $ $ % + ! ! %(

P & (! % ; +
!! %(% F ((
+ ; B $ F (($
% B % % % + B
+ (% ! % $! ! %(

P & N 9@9&9N = ' (! 3$! (
+ % $ $! % % B(! 5 % %
! + N ; 9N>'< 9@: (! $ (
! + * + (! ! ! 3
N2 '&'*'@ 5 ((! $! %(%

P & ! ! -1 0 - ' % + +
((( )AN*'@' N ;2 ! + !
! ! ! ! ((1
& ! $ $! ! ((+
& ! $! $
$ $

Version 1.0, July 1989

& (! $ % ! + & ! +
- " ! % + ! %($

P ; $! 3 ! ! T) U 5 $! + $ $
% + G) & ! %(! $ $
% +

P & &;)9& ! + ! % !
! % (

P ; ! $ + =* + (! +
<@& 2@9 (($ % =*

P & ! " ! !
! ! %(! !
$! $

P & $! (& $ (!
! ! %(

P * $ $ (, F

P $ % + ((! $ $ $ $ +
! %(! $ (! !
(

P & + ! (& $ (!
! %(! $ $ % +

P & % ! N ; 9N>'< 9@: ! !
! ! ((* $ + ($
F ! % % (! $! + $
+ $

P ; N)AN*'@' N ;2 ((* +
! ! ! C)AN*'@' N ;2 ((
! $ $ $ $

Version 1.1

- - $ $ #-- H (% -..- % %
! + $ $ % ! ! + ! - "

P & ! ! * * ! C $

P & % + =<@@ ((($!

P ;(((! * %(& B $

Public Review Draft, December 1993

& $ + ! + % ((+ (! $
"

P Y2"-Z ; ! ! $ (! ($ $G
(!

P Y2"0Z ; ! F ! ! $ ($ $

P Y2"IZ ! ! T* % (U ! % ($; $
$! $! % (

P Y2"/Z & @9=)&8 + (!

P Y2--Z & % + ! ! $

P Y2-DZ & (! N=' ;@N8 =& ((
! + ! C

P Y2-.Z ') $
$ N+ N8 =& ((& % +
!

P Y2 "Z ; % ! F *** ! %(! $ $
% +

P Y2 Z & <@& 2@9 ! + !

P Y2 HZ ; 4 ($ $4 & N &;&9 ((
B(!

P Y2 IZ & $ $! $ + +
+ $ $! + % % !

P Y2 DZ * + + $ $ $ % + F
! (&

P Y2 /Z ; ! %% ! F + (! $ $
% ((

P Y2 .Z & F % ! % $ $ % + ((
(!

P Y20"Z ; ! + $! $ $

P Y20-Z ; % $ (! + !
% ! %

P Y20 Z & *@ 9=&N = ' + !

P Y200Z ; F + ! $!F !
! ! ! % !

P Y21 Z ; $! +

P Y211Z ;% + $ + + + $ $ ($ $
%

P Y21HZ ; ! F ((% + ! F

P Y21.Z ; ! ! % %

P Y2HDZ & *N & =) ((($

P Y2I Z ; + F % (! + ! F $

P Y2I0Z & / + $

P Y2I1Z & % + % ! (+ $ $
% + % (! & % + % !
% ;((B *

P ! ! % +
%

P % # + ! % + % *9
! %

P = % (+ (! %(% %

Version 2.0, April 1994

& $ + ! + % ((+
" $ #-- I

P & 2 # ;2 ! + (((2 # ;2
(; ;A@9

P & % + % ! + ! ($
! +

P $ % + $ (% (! + (% % %(
N&;?9N:'*< % +

P N8 =& ((/ + % 8)
/ % ! % +

P ; (+ (! ! + %

Appendix B. Suggested Protocol Revisions

+ (% ! % F !
! ! #-- (! & %% C (
(! + (!

P & $! + % ! &
') > F ! + ! + %
$ $

P & $! $! ! %

P & $ N&;?9N:'*< +) (1 !
% %((! & ! (! !
& (! % O
B (!

P & ! ! 1 $ F %
%(% B ! (! % (
& B (! (% %(1
$ 8 $ 1 $ F
$& & % %(% $
! ! + % (! & ! % %((!
! + ! % ($ $ % +

P & (! ! + (% $ +
! ! % (

P & % $! % + % (+
% $ + & % % (
$!

Appendix C. Obsolete Session Manager Conventions

& ((B ! ! % + % + # ((
% + & ! ! (!
! ! : % % + %

Properties

& ! ! %% ! $ % + (! + $ ((
3 N*' ;= N*@ 9=&N ;*8 =95 ($ $!
+ (($ $ (((! + (
$ $

& $ $ % + ((! + N &;&9 ((! (
! $ $ % + !
(! $ $

WM_COMMAND Property

& N*' ;= (((! %%
! A (+ ((! $! ! %
% $ % ! & ! (((
((+ % % ! + ! ' 2' #
! % % + ' @ - ! ! ! %% ((

P A (& =)

P * % +

P A C % +

' % $ (((! (!
N*' ;= (($ % + %
& =) (N*' ;= $
(!

= N*' ;= + % % +
! & =) (((& ! ! !
! $! %(

; ! $ % (($ $ B ! %
N*' ;= $ C + J + N*' ;= ((
! (N ; 9N>'< 9@: % + ($ $
$ $ +

WM_CLIENT_MACHINE Property

& ((! ! ! T N*@ 9=&N ;*8 =9 2 (
U

Termination

A ! ! %% ! % $! ! !
% ((! ! % %
$ $ + & ! (+ + ! %
%% + + $
: B %(! ! (+ ((+ B

% ! % % % $! % +
! % + % % +
$ + + % F $

Client Responses to Session Manager Actions

* % (% + ! $ $

P +

P + $ $

Saving Client State

* $ $ $ % +
3 B %($ % %(5 !
% N ; 9N>'< 9@: N2 '&'*'@ (((
$ $ (! (N ; 9N>'< 9@: (! & $!
" ! ! ! T* + 9 U
$ % N ; 9N>'< 9@: Y"Z

* ! N ; 9N>'< 9@: (! % %
$! ! (N*' ;= ! %%
$ % & % + $ $ + $
& N*' ;= ! % !
& N*' ;= (3(($ C +
((5 ! ! ! = ! $ (%
+ (!

' ! ! ! % % + $ %
! $ ' $
((% + $!
! %

; ! + N ; 9N>'< 9@: + (+
N*' ;= ! ! + 3 +
+ $ F ! + N*' ;= 5 ! %
' ! ! % + &
% + $! ! +
!

(! $ + $ $ + (! $ % ((
$ $ $ +

P ' ($ $ C + N*' ;= ((

P & (N ; 9N>'< 9@: % +

P : (+ C + N*' ;= ((!

P ! (+ N*' ;= (($ $ $!
! N ; 9N>'< 9@: % + $ (
(

! + N ; 9N>'< 9@: $ $! ! (! %%
!

Window Deletion

$ + N 9@9&9N = ' (! $! !
! ! T $ U

Summary of Session Manager Property Types

& % + (($ +

	!		
N*@ 9=&N ;*8 =9	&9#&	b	! ! T N*@ 9=&N ;*8 =9 2 (U
N*' ;=	&9#&	b	! ! T N*' ;= 2 (U
N &;&9	N &;&9	0	! ! T N &;&9 2 (U

& ! ! + ! ! ! (! B !
(! $ $ % + $ N ; 9N>'< 9@: $! ! ($
! $ % + ! ! (! O $! 7 + ! (
N2 '&'*'@ (! $ (+ $ # * %