Inter-Client Communication Conventions Manual

X Consortium Standard

David Rosenthal, Sun Microsystems, Inc.
Edited by Stuart W. Marks

Inter-Client Communication Conventions Manual: X Consortium Standard

!
" # $ © %&& %% %%' %%(")

*) $ + + , $ # $, # + + - , ,
) + . / + - /0 + - - , , $ -) $
, #) +) $ # , 1 , # + + - #) #
-) + - + 2 , + - $, 3

4 , # $, #) , , , # # +
+ -

456 784 9 6 : * 7 : 6 ;9 : < :457=4 9 9>4? 78 9>? @:> 6 * 6 7 : *A:6 :>"A= :>B
C=4 >74 A: :46 47 456 9 9>4:6 78 6 "59>49C:A:4? 8:4>6 87 9 *9 4:"=A9 *= *7 6 9>
>7>:>8 :>B6 6>4 :> >7 6 6>4 59AA 456 "7> 7 4:= C6 A:9CA6 87 9>? "A9: 9 9B6 7
7456 A:9C:A:4? 56456 :> 9> 9"4:7> 78 "7>4 9"4 47 4 7 7456 : 6 9 : :>B 8 7 7=4 78
7 :> "7>>6"4:7> :45 456 784 9 6 7 456 = 6 7 7456 69A:>B :> 456 784 9 6

6D, # , ,) + ") $ -
) $ + - - # - E +) ")

-)) + 4 7# B #

" # $ F %& %&& %&% %%' %%(,) : ,

*) , #) + ,) + # # - + $
, # $, #) , ## , # ,))
+ # # + +) ,) 4 ,)
- D#)# -

Table of Contents

* + , !
* + ,
: ,
6 + "
9)
9 9) G
* + 9)
>) $ "
) ,
>) # ,
,) >)
* * ")) , + , J
9,H $, 7- # J
+ , 7-
B $ =# , 7- # %
B $ =# , 7- # %
8 , B $ =# , 7- # %
H $, !
A $ 4 +
= + , 9) '
, 9) '
4 $ 9) J
, 4 $ - 6++ ,
= + , * # &
46 4 * # %
:>" * # !
99CA6 * #
*9> * #
$,
' * * ")) , + " C ++ (
(" - $ ")) , J
" I 9, J
" $ 4 # A - K
" * # K
- $ * # '(
" $ $ - 'K
" + $ $ - '&
" $ $ - 9 (!
: # 8 , (
") # ('
:, (K
* # # - (
- B # (&
" # - $ 9, (&
$ (&
, + 7# (%
- J!
- E J
:, + , + J
") # " $ J
: # 8 , J

" $ 6 J
, $ H J'
")) , - - $ + , J(
)) + - $ * # 4 # J(
J $) 9 : " 6D, $ JK
" ## + $) JK
- $ ## + $) J
+ :"6 " E J
K # + , J&
4 : # 8 , J&
4 * J&
B J&
") # K!
4 @ ## $ K
4 + ## $ K
, " " , E K(
?L M N BC " , KJ
: . 9 BC " KJ
& " , K&
4 $ K&
9 5 K%
4 + K%
4 O %&& + K%
4 * , - + K%
! O %&% !

* , - + ,) %%'
! 9# %%('
C $$ * , (
" 7 $ " J
* # J
P"7 9> * # J
P"A:6>4P 9"5:>6 * # J
4) K
" # $ 9, K
$ " K
-
)) + $ * # 4 #

Preface to Version 2.0

4 $ + :""" ! ++ - -+, +D#)
- +)# -)
$,)# - 4 ,) # , +
- + ,) $)) + ")I wmtalk- $
$ # 4 + - $# # + , 3

Gabe Beged-Dov Bill Janssen
Chan Benson Vania Joloboff
Jordan Brown Phil Karlton
Larry Cable Kaleb Keithley
Ellis Cohen Mark Manasse
Donna Converse Ralph Mor
Brian Cripe Todd Newman
Susan Dahlberg Bob Scheifler
Peter Daifuku Keith Taylor
Andrew deBlois Jim VanGilder
Clive Feather Mike Wexler
Stephen Gildea Michael Yee
Christian Jacobi

: # $ +) - - + $ # +# #

,) %%'

Preface to Version 1.1

, , # + , +
,) Q -) + D ,)
#) ,)) ++ 4 -) $
O %&& :4 " + , %&&)) = D , + ,
$) .) $ 0 + $) wmtalk) 4
- , #, + - $ # #

8 , , 3

Jerry Farrell
Phil Karlton
Loretta Guarino Reid
Mark Manasse
Bob Scheifler

8 " C ++ , 3

Andrew Palay

8 - $, 3

Todd Brunhoff
Ellis Cohen
Jim Fulton
Hania Gajewska
Jordan Hubbard
Kerry Kimbrough
Audrey Ishizaki
Matt Landau
Mark Manasse
Bob Scheifler
Ralph Swick
Mike Wexler
Glenn Widener

8 , " " , E , 3

Keith Packard

: - , # , -3

Gary Combs
Errol Crary
Nancy Cyprych
John Diamant
Clive Feather
Burns Fisher
Richard Greco
Tim Greenwood
Kee Hinckley
Brian Holt
John Interrante
John Irwin
Vania Joloboff
John Laporta
Ken Lee
Stuart Marks
Alan Mimms
Colas Nahaboo
Mark Patrick
Steve Pitschke
Brad Reed
John Thomas

Chapter 1. Introduction

: - D# , $ $ + #,+),) # , 9
, , - $ # , +
) # , ,)
, D # # - $)

C $ $, E - $,
$, ,)) , + - $ 3

R ,),)

R " ++

R -) $

R) $

R # + ,

R , , , , E

4 ,) # # , -)# $ + ,
, +, 4 #) , - ++ $ $,)
) , , D#) + # , #
) + , +, - , #) +)
4 $ + # +, + " H
+, + $ $ 2, + ,)

Evolution of the Conventions

: +) ,,# ,
.:""" 0,)) + H , 4 ,
- # ## # D# , +
")

9 + # , #- ,)# -
8 J %&& + - - +
+ - :)) , #) - , - ,
,)# #- ,)# , 4
D)) E 9## D 9

: , + # $,) +) , $
, - + 4 + D)
) E 9## DC ++ # + # , # ,
:+ - # , , # $, $
,# :""" - C, ++,
, #$) , $,
D)) # ,) # #
, - ,)) , $ -

: D#, - , $,
,) - # , , -

, ## # # ,) S + #
#

Atoms

+ ,) 4 + - $,
)#)# + , # +) # # , #,+
,

What Are Atoms?

9 , ,#) H) , , ,))
, +) , 4 , $ + + ,
$ - , $ $ #,+ 4) ,
9 "::, , , + $ ##

4 # , $ + # $ H , + , +
, - - , 8 $)#
- +D E . +, ' 0 ,
) ,) +D E # +)-

4 - +D E # # , H . InternAtom0- #
$ H , - - , ' .-
# E 0)# H , 4 #
. GetAtomName 0

Predefined Atoms

4 # , #,+) +) $# + 3

* +) , ,) +
) -)) InternAtom H
) ## , > # +
+ $) , + $ H)
,

* +))#) , , + $) +
) D#, $ ## + ## ,
4 + InternAtom H - , H ,)

A $ $ +, # , ,)))## $ $)
- H 4 "A +, + ,) , -
+)) Q) -) +,
5 - "A)#) - #, #)),, -
#, E , , - # +)

Naming Conventions

4) ,)# + ## , 9 "::, , - $,
- # , , , .P0 + D)# P:"7>P>9 6

4 ,)) # , #,+, + InternAtom :7A , $
+, Q $ H ,

4 # , #, +, ,))) + #
#, +, $ - , 4 # , + ,
) $ $ E # + D , .+ D)#
P 6"P P 6"7 94:7>PB67 64 ?0

4) - , +)) -
- A: * @ - , , - # $)) #, +)
A: *) :+) - ## , #, H $, -

Semantics

4 , # ,)#) ,) D, # 87>4
* 7* , 8 + +) 87>4* 7*) ,
! "

Name Spaces

4 # , + D , #, - ,) # 9 # ,
)))) # - #, , +
) #,

* #)	>)	P5:>4 P>9 6 BCPC6 4P 9*
* # #	4 #	P5:>4 "= 7 BCP"7A7 P 9*
,)	,	* : 9 ? 6"7> 9 ? "A:*C79
, $	4 $	8:A6P>9 6 *7 4 " :*4 *: 9*
8 # #	b	T=9 P : 45 *7:>4P :L6
`ClientMessage #`	b	P 9 6P?7= 6A8 P 6"P 9 6P6 :4 U

Discriminated Names

)) # , H) +) 2,
H) . , 2, ,),)
, , 0 8 D)# ,) # $ $# $)) $
,),) ++ ,) # + , ,
,) + , , ,) , / ,)) /
,)) 4 , 3

```
A screen
An X resource (a window, a colormap, a visual, etc.)
A client
```

:+ , $ + D +) + , + ,)
$,)) +) ++ D $
) „ $ +

:+ , # # +) ,)) - $
E # D ,)) - D , & $ $ ## ,
, ,)) +)3

,)	P P"7 P
,	P # B 7=*PA69 6 P '(9C"

4 ,)) , , : , , 4
, , + #

)))# , $ H +) .+ D)#
+ # # - - =A4:*A6 , 0 4)
+)3

U*d* (e.g., U0 U1 U2 U3 ...)

+) +)3

*name*_U*d* (e.g., FOO_U0 BAR_U0 FOO_U1 BAR_U1 ...)

+ ,) . -) /877/ /C9 /0 4
= +) + ,) $,)
,) #, , , # +
) $) .>) $ # # - - ,
#, +, + # , , , Q) $ # #
- -) , 0

: # , ++, ,) $, ,) +) +
,) :+ ## = +) ,) + +) 3

FOO_R12345678_U23

6D $ # , - , $) $,
, $ - ,), # 5 -
D#, + # , # -
,

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

, #)) ,) + + D, $ +
+) - , + D)# , $ # $ - - -
> ,) + , . ,))0
$ = + , 9) , , ,
+) 6 , , - , , - -

, ,)) , - - H 4 -
$ + , H , 9 H
- $ + , # + - $3

R 4) + ,

R 4) + # #

R 9 - -

R 4) # $ # H

R 7#) #) + H

:+ , , - - , D# ,
+ - $3

R " , + , H #

R * ,) # #) - -

R H - # #

" $, $) ,) : # , # $
D #) - - - # $, ,
$ + , ,

> + - - H) $
) +) 9 , ,)
, , #) + ,)) , , 4
,) $) + ,)# ++ - $
) ,) .+ D)# ,) $ 6" 4"*1:*0 4
$, + , . , +)) #)
0 #) + , # , + , $

Acquiring Selection Ownership

9 , - $,H - # + # , , , SetS-
electionOwner, - , + + - 3

SetSelectionOwner

3 947

3 :> 7 None

3 4: 6 49 * CurrentTime

4 , #,+ ,) # ,
#,+ -) - - , ,
#,+))) - , , $) + ,
, , ,) 4) - +)
))# + $$,H + , "
) CurrentTime , +
- ++ $- $ - # + , ") -
- , H , - + ,

")# $,H ,)) +
SetSelectionOwner H))# + $
$ $,H)# CurrentTime 9E $ #
# # # # -))# + # # Q
))# , # $ PropertyNotify

:+) SetSelectionOwner H + I
,) #) #,+ , , $
SetSelectionOwner H ## , „ -
, +

C, , ,) , , #,+ - - -
+ - $, # GetSelectionOwner Selec-
tionRequest SelectionClear # # , # # #
, $, H 4 , - + # , ,
, GetSelectionOwner - , + + -3

GetSelectionOwner

3 947

N

3 :> 7 None

" D#, #) , +) + ,
- # 4) + , ,) # +)
H , + - $3

SetSelectionOwner(selection=PRIMARY, owner=Window, time=timestamp)
owner = GetSelectionOwner(selection=PRIMARY)
if (owner != Window) Failure

9 # # + # , H H - + , 4 ,
)# # # + # + D

:+ SetSelectionOwner H „ .) ## „ 0
, , $ - + , +
) # $ #,+)

Responsibilities of the Selection Owner

H - + , - , Selection-
Request - , + + -3

SelectionRequest

3 :> 7
3 947
3 947
3 947
3 947 None
$ 3 :> 7
3 4: 6 49 * CurrentTime

4 #,+ - , - - #,+ SetS-
electionOwner H 4 - ,)#))#- #
- , +) + SelectionRequest
$ H - - SelectionNotify - # #
None .) + SendEvent H -)#) 0

, , - +) + +
, # H + + , $ #
- $ - -

:+ #,+ # # None H , 7-
, $ ## , $ #,+ $) # #
) + #

7 - - $, +) - , ,
,) $) + , H ,
) $ - H 4 - - + #)
) , H 4 # +) , +
+ + $:+ $ +
) - $ # # + # :+
, , , +) $. #) +
0 - + SelectionRequest # ,

:+ #,+ # # None - # , $+)
, $, #,+ # # H - -
I #) ## # - ,
) #,+ $

9 # # # SelectionRequest)
, H - -

: , + ,)# $, , H
- - .+ D)# , , # ++,)) 0
-) + SelectionRequest # , A $
4 +

:+ # # „ + - , - $ „ +
, $ H - - SelectionNotify .) +
SendEvent H -)#) 0 SelectionNotify + + -3

SelectionNotify

$ 3 :> 7
3 947
3 947 None
3 4: 6 49 * CurrentTime

4 - #, + , $) # # $)
, SelectionRequest .> $ # #
$) None , , H ,) 0

4 , $) # # $) Selec-
tionNotify , Selec-
tionRequest

:+ - ,) SelectionRequest -)
H , $))#) #))
- , - ,

: # + H) # $ H
) H - - , $)
)# ++ # # :+ „ +
, H + $ SelectionNotify
- # # $) None 4)))#
+ H) - , , H
+ H #

4 # #) 9,
$ # + $

, H # + $ # # -
) , SelectionNotify . H $
, 0 # # - # =A4:*A6

9 , - - + , +) ,)# $,
, + .8 D)# + # ++,
- I , # , H
, „ + , 0 7- D#

PropertyNotify + #,+ H - - -
SelectionNotify +) $
, + 8 =A4:*A6 H + ++
, H # , +) , - , - , +
+ # #) # # Selection-
Notify

) , ,H , # - , Selec-
tionClear - , + + -3

SelectionClear

3 :> 7

3 947

3 4: 6 49 *

4))# $)) - , - #, $
- $) - - # - #,+ SetSelec-
tionOwner H

:+ - - #- + # $. +
, +, H , 0) ,
, $ $ + ,)#

:+ , ,)# , $ - ##)
, .+ D)# , $ ++ # , + D) xterm
+ 0 , ,H , - # + -
- # $ -))# :+ ,) + ,
-) , 2, -
,

Giving Up Selection Ownership

") $ # , - # + ,
+) , I ,

Voluntarily Giving Up Selection Ownership

4 H - # + , , D, SetS-
electionOwner H + ,) - - #,+ None
) #,+))# - ,H ,

9 ,) - - - +
SetSelectionOwner H ,)) : , -
+ , - None

Forcibly Giving Up Selection Ownership

:+ , $ # - # + , +) , D, SetS-
electionOwner+ $ +, # - - ,

4 - -,) +2 $) # + +- #

SelectionClear 8 + + SelectionClear #
+ , 7-

4))#) , , $ 4 #,+ -
- - - #,+ , - SetSelectionOwner H

Requesting a Selection

9, - + , # , +).
H 0 ConvertSelection H -, + + -3

ConvertSelection

3 947

3 947 None

$ 3 :> 7

3 4: 6 49 * CurrentTime

4 , $) #,+ # , , $
$) #,+ H +) + +) 8 +)
, , +) = + , 9) 4 H
H $) - - , Q - - #,
4 H) $)))#
$$ H + , > ,
#,+ CurrentTime

" CurrentTime +) $) + Con-
vertSelection H :))# +
, H)

4 H # # $)) + # #
- , # + , H
) # # D - - + $ ConvertSelec-
tion H 4 D,# - H # #
) - H . -0

: , + H # # + $
H $, D #)
- , $,)# 9 H
+ , - , - ,
- - -, , - ,H

) $) + , H , # #) $-
H :+ H - # #) H
#, #,+ # # H - - + H

' 4 H) - ! $ D $, , +) H) 4
, +) $ D $ $ D #) ++,)
+ , # > =A4:*A6 $ - + #) !
+ , $ $ 4 , +) , #)- =A4:*A6

ConvertSelection H # #)
H

) $) + #) # :+ #)
- H + , $ H)
D + $ ConvertSelection H

4 # , - # # + None - , , -
, # #) 5 - ++, + -)
, , +

R H None + # # $) + ConvertSelection
H

R 7- , $ ConvertSelection H - # # $) + None
$, 4 , $) # #
) + #

4 + ConvertSelection H SelectionNotify -
, 8 + + SelectionNotify # +
, 7-

4 H ,) $ $) -)
ConvertSelection H

:+ # # $) None , + 4 ,)
- + , - ##
,)# $ ++, #,
„))

:+ # # $) None # # - D H
- - 4 + , , +) # # $
GetProperty H - , + + - 3

GetProperty

3 :> 7
3 947
3 947 AnyPropertyType
%% & 3 "9 '
3 C77A
N
3 947 None
+) 3 V! & K ' W
+ 3 "9 '
3 A: 4 +:>4& A: 4 +:>4 K A: 4 +:>4'

GetProperty + , # # $)
, # $ SelectionNotify C ,
H - + - $ + - # , - -
$) AnyPropertyType GetProperty

H) , Q ,
$ ++ $)) + , + E $)
) ++ E . A $ 4 + 0 :+
+ + E - # # +

7, , .- ,) H $ $
+ # # = + , * # 0 H
# # SelectionNotify H $ GetProperty
H - $) True 9 # , -
- + - $- + H
)

4 H) # #) SelectionNo-
tify , 4 H
DeleteProperty GetProperty. XX4 0 +
„ + , 8 +
+) A $ 4 +

Large Data Transfers

, , $ $ - , # - #)3

R 4 + $ $) + D#

R 9 -)) + , # #
6D, $) - Alloc ChangeProperty H
, -

4 #) +) , + - $, 3

R , - + , $ $, .
)D)) H E , , , 0 $
:>" # #),). :>" * # 0

R 9 , $ SetSelectionOwner ,H , - #
$ #, Alloc # # , $ H 8 , $
$ XSetErrorHandler + , +

R 9 , -) , +) Alloc „ - $
+ , + # $ - , +) $ SelectionNotify

R $ $) + .)D)) H E0 ,
H , + ChangeProperty (mode==Append) H +
H + 4 , $ #) - +
Alloc - ,

R :+ Alloc „ $ $ + , # #
+ , ConvertSelection H
+ . # + , 7- 0

R 4 , $ #+ $ +) H $
$ H + +) # # # +) + GetProperty
H , $+) +

$, , $ # $
$ +

Use of Selection Atoms

+ $ -),) ,
E 4 , $ + -))#
$ + + ,)

Selection Atoms

4 ,) + , ,)) 4 , +)
- , , - , -
, 3

R * : 9 ?

R 6"7> 9 ?

R "A:*C79

7 ,) + + # ,)) ,) $
$ # +,

The PRIMARY Selection

4 ,)) * : 9 ? + ,))
$ $) # , #) + ,)) , - ,
,),)

The SECONDARY Selection

4 ,)) 6"7> 9 ? 3

R 9 , $) ,)) $ - $) .+ D)# / D
, $ #) , , /0

R 9) + $ - #) ,
-

The CLIPBOARD Selection

4 ,)) "A:*C79 $
+ - , $, #
, # # , - + , # 3

R : - # + "A:*C79

R :+ „ ,H $ - # # # # H
+ , + "A:*C79 - . $
0 4 H) $, # , ,
-

R :+ + ,H - # , $, , # +)
, # + , - $$, +
, #

4 - # # , - + -
, $

" - $ # +) , # H , +
"A:*C79 , -

6D, # - , , $, # $ - + "A:*
C79 ,) $ # , ,)#) + # # 4
,) , + , # # # H
+ +) , # + - 3

R : - # + "A:*C79 ,)
, # , $

R :+ , . , ,) - + , #
0 3

R 7 , + , +) - - $))#
SelectionClear

R 9)# - # + "A:*C79 , $)
))#

R # , $ - ,H))# +)# + 4
))# $, - + "A:*C79
, , 4: 6 49 * :+ , + +
)))# , - , , # , ,H +
))# - .+ D)# E $ ## # # 0

R : # H + "A:*C79 , -

9 # , "A:*C79 , , 4 # , , $,
$,) - "A:*C79 , $
4 + $ # , , , 3

R :+ , $, - ,) , #
-

R 8 , 4 , # , , # , + , #

R)# , 9 , $ + $
, $, , + , , , $ #)

4 , # , , 3

R * +) , + + , H . -)
, , - 0

R 8 D 4 , #)) $

Target Atoms

4) H ## $ + ConvertSelection H
) +) + ## 4 + ,) D
$,, # + $) 9 $ # +
+ - $, $$ +

!		
9 7C6P*7 49CA6P 7"= 6>4P87 94	4 :>B	Y Z
9**A6P*:"4	9**A6P*:"4	Y Z
C9"@B 7=>	*: 6A	9 + # D
C:4 9*	C:4 9*	9 +) # :
"59 9"46 P*7 :4:7>	*9>	4 + ,
"A9	46 4	. P"A9 * # 0
"A:6>4P :> 7	:> 7	9 # - - - , -
"7A7 9*	"7A7 9*	9 + ,) # :
"7A= >P>= C6	*9>	4 ,))
"7 *7=> P46 4	"7 *7=> P46 4	")# 4 D
6A646	>=AA	. 6A646 0
9 9CA6	9 9CA6	9 + - :
6>"9* =A946 P*7 4 " :*4	4 :>B	Y'Z 9## D 5
6>"9* =A946 P*7 4 " :*4P :>46 "59>B6	4 :>B	Y'Z 9## D 5
8:A6P>9 6	46 4	4 + #) + +
87 6B 7=>	*: 6A	9 + # D
57 4P>9 6	46 4	. P"A:6>4P 9"5:>6 * # 0
:> 6 4P* 7*6 4?	>=AA	. :> 6 4P* 7*6 4? 0
:> 6 4P 6A6"4:7>	>=AA	. :> 6 4P 6A6"4:7> 0
A6>B45	:>46B6	4) + ,
A:>6P>= C6	*9>	4)
A: 4PA6>B45	:>46B6	4) + 2 # + ,
7 =A6	46 4	4) + , # ,
=A4:*A6	947 P*9:	. , + - 0

	!	
>9 6	46 4	. P>9 6 * # 0
7 :8	46 4	: 7 7++ , ,) : , $ 8)
7 >6 P7	46 4	4 # $) + - ,
: 9	*: 9* '	9 + # D) # :
*7 4 " :*4	4 :>B	Y'Z
* 7"6 = 6	46 4	4) + , # ,
* 7"6	:>46B6 46 4	4 # , : + -
4 :>B	4 :>B	: 7 A .S49C S>6 A:>60 D
49 B64	947	9 + $)
49 @	:>46B6 46 4	4 : + -
46 4	46 4	4 D - I , , + , $
4: 6 49 *	:>46B6	4))# , H ,
= 6	46 4	4) + $ -

6 + ,) # , + , + *: 9* $
+ # 9 9CA6 + *: 9* :)#) - +) -
9 9CA6 # - - + ,)# - ,

4 $ 6>"9* =A946 P*7 4 " :*4 6>"9* =A946 P*7 4 " :*4P:>46 "59>B6
H $ P9 7C6P6* P9 7C6P6* : . # , 0 ## ,
$ $ 4 P9 7C6P $ # , , , $, ##
) + , - ,)#

' 4 +) $,) , + $)
++ $) + 4 H - + - $ - , + + $
, # + A6>B45 " $,)
+ , A6>B45Q # ,

+ , 3

9) : , # ′ " ! (%)
$ 9 9 : C> ! ! K K & (

9## ")# : , # &*) " # (/"
T , -/ " * , 8) : C> ! ! % K

' 9) : , # (%) $
9 9 : C> ! ! & (

: D# , - $ -)

, - H ## + - $ $ 9 $
#

R 49 B64 4 - +) # $
+ - ,)# , , , - ,, . $
+ #) , Alloc 0 4 , H
)

R =A4:*A6 4 =A4:*A6 $) - # # #,+
ConvertSelection H :+ # # $) SelectionRe-
quest None $ =A4:*A6 +

, - , SelectionRequest (target==MULTIPLE)
H , + # #) H - +)
3 +)) $ $,) $ # # (None
0 4 ++, + - , H , +
SelectionRequest . + ,)# 0 D,# 3

R 4 - # - SelectionNotify - H
, # +)

R :+ - + , $)) =A4:*A6
,) # # - None

4 =A4:*A6# #) # ,
8 + +) ,
4 $ - 6++,

4 H , # # - ,#
+) , # # #,+ =A4:*A6 H -
,#

4 H - # , # ,
, + # 4 =A4:*A6 $ #) E ,
) + # , ++, - - H Q
,),) 8 D)# ,) =A4:*A6 H -
- $ 3 $ 6A646 $ 4 6A646 $ -
, + , + $ +

R 4: 6 49 * 4) , ,)# H
,))# - ,H - # =
, , $ GetSelectionOwner H
))# ,H - # , -) ## ,
4: 6 49 * $))# ,

Selection Targets with Side Effects

) $.+ D)# 6A6460 ++, 4 $
) $ =A4:*A6 # #) # ,
#

: $ $ - ++, - +) -
E $ # # + # >=AA .4 # >=AA) + InternAtom $/>=AA/ E 0: , H
++,) # +) + , ,,# :+ H
++, , # +) , # $, H) +

R 4 $ - ++, +) .
E $ # # + # >=AA0

R 4 ++, + $) # +) + ,
„ #

R :+ ++, + $, # +) , # $
, H) +

"

4 # $ ConvertSelection H
+ , „ # #) + : ,
+,

4 ++, $)#) # , / D, $ * :
9 ? 6"7> 9 ? , /

DELETE

- + , , H , 6A646
, # $, .- $) +
, 0 E $ # # + # >=AA + - ,
, +

INSERT_SELECTION

- + , , H ,
:> 6 4P 6A6"4:7> # #) - + # 947 P*9: 4 +
) -) , , -) $ 4 -
,),) ,) ,)
$, + , + - , $
:> 6 4P 6A6"4:7> H .- $) + ,
0

INSERT_PROPERTY

- + , , H ,
:> 6 4P* 7*6 4? # #) H ,
+ , + - , $:> 6 4P 6A6"4:7> H .-
$) + , 0

Use of Selection Properties

4) + # # , + ,
H 4 + None # # + ConvertSelection H .- ,
H , - ,)0 #) ,

4 , - - , # + # # ,
+) # #,) , $,
- + - $,

: , H + , $ # # +
+ # # + $ # # + #
:>" # # + + #

" , # #) , , : 4 , -
, , , $

+ , + ,)# H D ,
# # , + ,) # , .+ D)#
, # $, + # D) #0 + $, # #

4 , - - + E)) + # ,
: $) +) - ,
) + 2 # + ,) $.+ D)#
++ , $ 0 - + $ E #, +) + 2 ,
# : , + + D E) H))) +
) # # E , # # # -
8 $) , D #

!		
9**A6P*:"4	&	+ E $
947	'	8 D E
947 P*9:	'	8 D E
C:4 9*	'	8 D E
"P 4 :>B	&	L
"7A7 9*	'	8 D E
"7 *7=> P46 4	&	L
9 9CA6	'	8 D E
:>"	'	8 D E
:>46B6	'	8 D E
*: 6A	'	8 D E
: 9	'	8 D E
*9>	'	8 D E
4 :>B	&	L
:> 7	'	8 D E

: D# , - $ -)

TEXT Properties

: $, $ + , , D $ # # # , +
: $ +)#) ## $ -
$ # # # , ,)) - +)
+) $ # ")

4) 46 4 #) # , $ H $, 46 4 - ,
- , $, + - 4 , $, -
, # + # # 46 4 + # Q
- # +) , , H

:+ H - - , + , # , + ,
, $ H ,) + , $

: 4 $ 9) - 46 4 . 4 # ,) 0 ,
+ $, $) 4 # - , 46 4Q -
4 :>B) 947) $, $, -

4 :>B # $ # , + : 7 A , , # ,
, , 49C . , 0 >6 A:>6 . , 0 4 # , $ # +
49C , D # 7 9 "::, , , D# , ,
4 :>B #)

"7 *7=> P46 4 # $ # , + ")# 4 D , $
+) Q + # ,

4) D 2 , - , ,)
, + , , + D) H
E) H , + - , Q) +
,),))) + -
++ $ H , H (8 2 , # "P 4 :>B

9 D)# + + "P 4 :>B)) +
+ Q) # $) # +) $
, , 8 D)#) , , $ ++
H , + 9 ":: 6C" :") # $
) ++ +) ++ -)
) 4 , , # # #

4 # 4 :>B "7 *7=> P46 4 "P 4 :>B # # - , +
+) # , , Q , $ - # , +
+)

INCR Properties

H) , # # + # :>" J # $
,

4 , - - , ,) 4 ,
+ :>" # # - $ - , # -
) + + , 4 H , -
+ , + - $)

4 , H + # , $. # XX:>" 0
+) $ # ,

4 , - 3

R 9## E ,) # #) -
- , # - # , # $, # +
, , 4 E) D)) H E
, ,

R - , ## + PropertyNotify . XX 0
- H 4 + $)
,)# + # ,

(> ++ +) 4 :>B -) + +) "7 *7=> P46 4
- + D)# $ H , [(! [KK . $ 9 "::: BA0
) $
J 4 # # - , :>" 6 6>49A + 4 # , + $) , $
) , $, +

R .+ + 0 PropertyNotify. XX 0 -
H - E $ # #

4 , H 3

R + SelectionNotify

R A #3

R $ $ GetProperty- $) True

R $+ PropertyNotify- $) NewValue

R # #) PropertyNotify E $

R E $ # #

4 # + , , # + + # # # 4
) $# # #)) #

DRAWABLE Properties

H) , # # + # *: 9* C:4 9* 99CA6 :>
7 - , , ## # : +) -
+)) + GetGeometry H + - $
) 3

R 8 $ #D

R C,$ #D

R ")#:

: $ H , $ $ - #
4 $ 9) + 99CA6 # D#, ,
+ - $ $. $ =A4:*A6),)03

R 87 6B 7=> *: 6A

R C9"@B 7=> *: 6A

R "7A7 9* ,)#:

SPAN Properties

* # - # *9>, +, # - $ +
,) +) 4 + #,+ $#
, #,+ $# # 4 E :+)
E $ + #,+ # 4)#
$) , A:>6P>=C6 "59 9"46 P*7 :4:7>

Manager Selections

" , + ,) $ # +) $ $
, 9,) $, - # +

,) $, , >) $"
,) >) 9,) $) # ,
. $ # + , 0 - # + , + ,

4) $) ## , + $ + ,
$, $, H #)) - , ,
, -) $, > , + , $-
- -) $ # , Q) , -
- -) $, H

C+) $ - # +) $, GetS-
electionOwner H , , - ,
, - ## # + -) $
, :+) - # + , $
,H , $ - -, D# + # #
$) , +) + , - , 9,H $
, 7- # # + , 7-)
H $ = + , 9)

:+) $ - # +) $,) -)
$ $ # 4) $) ,
) $) - - - , 8
D)# - -) $ $ - # + P) , +) Sub-
structureRedirect - - + , + $ - -
- P

-) $, - - - $,
- , „ + # , , , #
$) $:+) $ - --
) -) $, , - + $ - -
+ $) $

:+) $ - $ # -) $) + , ,
,) $,) $ $
$ - - - , : + -
, , , , ,

" - - $ - - +) $,
$) $ $, # $, , + Struc-
tureNotify - - - $, , + -
- - " - + $ GetSelectionOwner
, $ + StructureNotify GetSelectionOwner $
- , $ + $ $, -
+ , $ + StructureNotify

:)) +) $ „ + ,H - # +) $,
, $ ClientMessage 4
$ SendEvent # , H - + - $ $) 3

#$	% $
3	- - + , ! - - + # # # , +) $) $ $, #,+ , ,
# #$ 3	8

#$	% $
) 3	StructureNotify
3	ClientMessage
bbbbb # 3	9>9B6
bbbbb+) 3	'
bbbbb Y!Z	))#
bbbbb Y Z3	) $,)
bbbbb Y Z3	- - - $,
bbbbb Y'Z3	) $, #,+,
bbbbb Y(Z3	) $, #,+,

Y Z ,) + A: 4 +:>4& A: 4 +:>4 K A: 4 +:>4'
+ + ClientMessage „ $ +) + 4 D +) E

" - - - #,+,) $, +
StructureNotify ## # - - - , + ##
9>9B6 ClientMessage

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

4 , ++) ,)) ,)#) , #- + ,
) ,) 4 ,) ,) , # -
- H , 4 , ++) ,) # Q - # ,
, ++ +) - , H))

4 , ++ , + $ # # + , E)
+) "=4PC=886 ! "=4PC=886 4 # #)
4 :>B +) & 9 , , ++) ,
)) $ # # D $ ChangeProperty
H ## E $,

9 , , ++ . - 0 +) $ +
++ # $ RotateProperties H) , ++ Q
"=4PC=886 ! "=4PC=886 "=4PC=886 "=4PC=886
"=4PC=886 "=4PC=886 ! :) "=4PC=886 !
$ ChangeProperty H) Replace

9 , +) , ++ GetProperty H
, + "=4PC=886 !

: # #, + , H ,) , ++)
$ RotateProperties H) , ++ Q "=4PC=886
"=4PC=886 K "=4PC=886 K "=4PC=886 J "=4PC=886 !
"=4PC=886

, ++ $ - H
D# , , = #)) +, ++ #
+ # + +

Chapter 4. Client-to-Window-Manager Communication

4 #) - -) $ # +) +) $,)# $
) + , , , #, , $) $)
, ,) D#, - -) $ - 4
, , +) , I # + -

: $,) - ,)# D - , $
- - -) $) # $) # 4 $
- + $, ## $
- -) $) # $) " $ - # ,
- -) $, + # # , ,
) -) ,) - -) $
) -) , $ + # # , , ,
/ $ / + +,

: # , # + , $, -
, - , - -) $ $ + $ 4
, ## , + , - - -) $ $Q
+ D)# , , # +:, , , ## , :+ - -
) $ $, , # +:, , ## 9$ + ,
) # - -) $ - ++ ,

6 , - -) $ -)#) # , - -) $) # , Q
, , + ## # - -) $) # , + I , ,) ,
+ ,) -) I
)) 4 D, # +- $,
, ,) # $ #, + , - -
) $) ,) + $) + ,
$)

8 D)# ,) +) 3 /4 , :I) - $)#
/ * #)# - $
, + - -) $, $ E /)
/ - - $) # # ,
5 -) $ + D)# /)# /, $ $$ 4
$ - # $ ## # - -) $)
# , - -) $ - - - .+
D)# $$ 0 ## #

Client's Actions

: $ 2 , + $, +
D , - - , + - -) $ D,
+ + - $3

R 5 $ - -) $, -

R " # $ - - -) $,, # $,
, + H

R C $# # + , , , $)

Creating a Top-Level Window

9 , I - -- , False
:) , + - -) , +
- -)) # $ # - -) $:+
, # - - - +) - - $ #
- -Q , ,) # - - $ + , #
,

9 , - D# , , # - - , +
) + - - $) # + - $3

```
win = XCreateSimpleWindow(dpy, DefaultRootWindow(dpy), xsh.x, xsh.y,
      xsh.width, xsh.height, bw, bd, bg);
```

:+ # , + - - - H - ,)
$ + - $3

```
win = XCreateSimpleWindow(dpy, RootWindow(dpy, screen), xsh.x, xsh.y,
      xsh.width, xsh.height, bw, bd, bg);
```

: # , , + - - -
, . , $ - -) $ 0 - - #
4 - - + D)# $ + - -) $ + ##
, # , + , - -) $, - - - -))
+ + , $ # # H D $ +
- ,

8) , I # + - - -) $ - $ # - -
$ + 3

R >)

R :, ,

R -

> - , - - - 4 -
- # - -) ##) ## - - -
) $, ,) $ 8 + P5:>4 * #
" $ $ -

Client Properties

7 , ,) # - - # , # #
- - +) - -) $ + ,
-) $ -) + , + + # #
Q , # # ,) D# ,
) 4 - -) $ - , $ # # - ,

4 - -) $ - D) , + # # - -
-) +) - -)) # #

" -
$ ")) ,

+ , $ - - - :, , >) ,
, $ + # #) Replace) -
- - Q - -) $ -)) +
+ # # 9 + + # #) $
Replace) ChangeProperty H 4 + , +
- -- -) $ + D $, +
- + -
) $

" - $ - $- -) $ # #)
, + , # #))

) + # #) , : + , , - -
D) # " , D + $
- - - , # #

:+ # # $ D# , , $) +
6D $ # # ")Q
D) + * ,)) , - ,
- -) $ # , $ # # # 4 D, #
P* 747"7A # # - ,) + $
- ,) ,) # $# # , . P* 747"7A
* # 0

4 D , , , + # # ,
4)) E)) + - $ * # 4 #

WM_NAME Property

4 P>9 6 # # # $, -
-) $ # , - - - .+ D)# - -
0

4 , $ + $. # $ # # 0
)# # + # # 4 #) + # #
, 46 4 * #

-) $ D# ,) ++ # +))#
$ $ P>9 6 „ # " ,)
+ # + $ + +)
, D# , ,)

7 $, P>9 6 $
+ - -) $ ## - - 4) # ,
++ , , - - P>9 6
+ ## , , , +) , , , $
+ ## , I H) # 4 D# ,
#) + +) + , +) ,
- , , +)

6 - -) $ ## - # ,))
$ + P>9 6 $, Q - #

WM_ICON_NAME Property

4 P:"7>P>9 6# # # $, -
, - - -- , + .+ D)# ,
0 : #, , $ #) P>9 6 8
$) , + - , , -) P:"7>P>9 6
P>9 6

")# # $, # D) # - - Q
- -) $

WM_NORMAL_HINTS Property

4 # + P>7 9AP5:>4 # # P :L6P5:>4 : ,
+ - 3

	!	
+ $	"9 '	. D 0
#	(\"9 '	8 , - ,)#
) P-	:>4'	:+) $) P-
) P $	:>4'	:+) $) P $
) DP-	:>4'	
) DP $	:>4'	
- P ,	:>4'	
$ P ,	:>4'	
) P #,	.:>4' :>4' 0	
) DP #,	.:>4' :>4' 0	
P-	:>4'	:+) $)) P-
P $	:>4'	:+) $)) P $
- P$	:>4'	:+) $) North-West

4 P :L6P5:>4 + $ + + - 3

	% $	
USPosition		= #, + D
USSize		= #, + - $
PPosition	(	* $) #, + #
PSize	&	* $) #, + E
PMinSize	K	* $) #, +))) E
PMaxSize	'	* $) #, +) D)) E
PResizeInc	K(	* $) #, + E ,)

	% $	
PAspect	&	* $) #, +))D #,
PBaseSize	JK	* $) #, + E
PWinGravity	J	* $) #, + - -$

4 , E # + - -.- +)
- „ 0- #, + , USPosition USSize + $ -, - - -) $ -
#, +, - - - #, - - -
E + , # + 4 , - #, +
, -) , PPosition PSize

4 E #, + + - $ + , I - - D, $

4 - P$) + #, + + :>B 9:4? ,
, D, # + Unmap3 NorthWest . 0 North . 0 NorthEast .'0 West .(0 Center .J0 East .K0 SouthWest . 0 South .&0 SouthEast .%0 : #, + -
- , - -- +))+ - -)
$ +)

:+ - P$ Static - -) $ +) #
+ , - - +)) #
, - - , H +) - 7
+ - P$ #, + - - + , # 8 NorthWest North-East SouthWest SouthEast + , # #, + ,
+ - -. $ 0 8 North South East West
+ , # , + #, + $ + - - 8
Center + , # , + - - 4 + , # +
- -) $ +) #, , , - + ,
+ , - -- - , H +)
-

4) P-) P $) #, +))) E -
-, + , + 4) DP-) DP $)
#, +) D)) E 4 P- P $) , 2 ,
- - P , $ P , +) ,# $ +# + - -
- $ + $ $ -3

width = base_width + (i x width_inc)

height = base_height + (j x height_inc)

-) $, $ - + - $
$- - E :+ E #))) E
, ,

4) P #,) DP #, + + , -) +
) , - , #, + $ + #,
+ -) $ #, „
E) $ # + - - E :+ E # $
- #, + E , +) - - E

, , $ #, + $:+ E
$, +) - - E .4))) E
, + E + # # 0

WM_HINTS Property

4 P5:>4 # # .- # P5:>4 0 ,)) ,
- -) $: , +) - -) $
- - $) - , +) - - +Q ,
$) - , +) P>7 9AP5:>4 , Q
$ - , # # # , P>9 6 4 ,
+ # # + - 3

	!	
+ $	"9 '	. D 0
#	"9 '	4 , I #)
P	"9 '	4 - +) ##
, P# D) #	*: 9*	4 # D) # + ,) $
, P- -	:> 7	4 - - + ,) $
, PD	:>4'	4 , ,
, P	:>4'	
, P)	*: 9*	4) + , #
- -P$ #	:> 7	4 : + $ # - -

4 P5:>4 + $ + + - 3

	% $
InputHint	#
StateHint	P
IconPixmapHint	(, P# D) #
IconWindowHint	& , P- -
IconPositionHint	K , PD U , P
IconMaskHint	' , P)
WindowGroupHint	K(- -P$ #
MessageHint	& . 0
UrgencyHint	JK $,

-) $ +) , + + +
P5:>4 # # + - -) ## -

4 # + ,)) , - -) $ # +,)
, . :# 8, 0

" - B 9, > :#) # + $
False " - * A , 9,) # + $
True

8) , I # + - - -) $ - $, I #
- - $ + 3

R >)

R :, ,

R -

4) , + , " $ $ - > - ,
- - - 4 - ## -
- -) ##) ## - - -) $
, ,) $

4 + P +) , -
) # - -) ## +) - -
+ - $ 3

	% $
>)	4 - -
:, ,	' 4 ,

4 , P# D) # +) # , + # D) # , 4 # D) #
3

R 7 + E # , + P:"7>P :L6 # # + D
. P:"7>P :L6 * # 0

R # 4 - -) $ - , $ +
, $.+ ! 0 + $.+ 0 , 4
+ , + , # , + ++ , + , + ++ ,

4 , P) # , + - , # D + , P# D) # ,
- $ + , ## , $

4 , P- - + : + - - , - ,
- -) $ - ## , - - 4
+ , - ,) - - ,
,)# ## # ")#))
- $

") , # +) ,)# ,) #
, - - + , :,

4 . , PD , P 0 , - -) $ -
, 4 # , + - -) $, # $ +
, , # $ #

4 - -P$ # + , # , + - - $ $ #
+ - - 9 D)# $,) # $) # , +
- -

R 4 - -P$ # + : + $ #
4 - - $ #) - - D +
Q # , $ # + -
) ## , - -) $

R 4 # # + - -$ # + $ #
- .+ D)# , - - $ #
, + 0

-) $) # +, +) # $ $ # -
" # - # $ # -

4) $ + + $ + , , $
- -) $,)) , # , P* 747"7A
),) + P* 747"7A * #

4 UrgencyHint + $ + + $ + , ,)
- -, $ H $) # + 4 - -
) $))) ++ - I - --
+ $ 4 - -) $)) + + $ +
) - - >) :, ,) ## #
, - + + $, $ 4 + $ - # +
- -I Q # , - -) $ H , +
- - + , + $:, , - - ") #)
) - , , , UrgencyHint + $ E
- - - - 4 I , ,) $, ,
) - - $,) ++)

4),) + +) $ D) -
- , -) ## $ - - $. $
, +) - #, # - -) $ 0
- $, - - 8 D
)# - -) $) , $ -
- $, , -)
$) , + - - -
$, + $, . + - - , ,0 $
+ ,

WM_CLASS Property

4 P"A9 # # .+ # 4 :>B - , , , 0, -
, ,) $ 4 #, + : , ")
, - -) $ + $ # , +
, + $ +) 4 # #) # -
- - -) , $ - - -
- -) $) D) # # -
- - - -
+ , , $),

4 - $ #, 3

R 9 $) # , , + ##, - , ,
- - - $, #, + ,)
, #, + ,) : ,) ,

4 # , - , O %&& + + :""" - $, ,
, P5:>4 # # ($ D#, -) $ + ## ,
$ # , , - ,)#)

, + # $) # , + ,) 7 *7 : , +
)) + - $, 3

R :+ /) >9 6/ $,)) >9 6 ,
)

R 7 - +) 6 7= "6P>9 6 -
,)

R 7 - $ # +) # $) . $ Y!Z
+ ,) 0 ,)

R 9 $) $, + ## , - , , -
- - $, # , + , ## ## ,
) ,) ") # , + ## ,
- 6D)# + ,)) ,) , 3 /6) , / / 4)/
/ " , / / A /

> P"A9 $) ++ +) $
, 4 :>B # # # 4 , , ,
+ , - ,)#

WM_TRANSIENT_FOR Property

4 P4 9> :6>4P87 # # . + # :> 7 0 , : +
- - 4)# , - - # # # + +
) - - - -) $) , , -
-)) ++ - : # , - -) $
-) ## P4 9> :6>4P87 - - - H $
, +) ## $ # - -) H
, $ D + D)# D)# + - -
P4 9> :6>4P87

:)# , + P4 9> :6>4P87 - ,
P4 9> :6>4P87 , - #
$ - - -) ## . - + - - -
, - #0 :+ - -) # +) #
, $ # .+ D)# -)#) $ # # #) 0
, $ # - - -) ##

WM_PROTOCOLS Property

4 P* 747"7A # # . + # 947 0 +) 6 ,)
+ ,)) , # , - , - -) $ - ,
, - $ # , # 9) , + # ,
, # , + , - -) $

9 # , - , , , # - -
) $ $, ClientMessage , $ ## #
, 8 + , + " $ 6 :
, , # , , - -) $

4 P* 747"7A # # H :+ # ,
- # , # - -) $ # ,

4 ") -) $ + # , ,
) #, 4 + - $ # , +

"		"$
P49@6P87"=	:# 8,	9 $) + # +,
P 9 6P?7= 6A8	9## D "	, H . # , 0
P 6A646P :> 7	-	H # - -

: D#, - $ -)

WM_COLORMAP_WINDOWS Property

4 P"7A7 9*P :> 7 # # .+ # :> 7 0 # -
- + : + - -) ,) # ++
+) ,) # + # - - 4 - -) $ - - ,
+ - - + , $,) # 4 # - -
- .)# , D# , 0 - , 8 +),)
")#

WM_CLIENT_MACHINE Property

4 , P"A:6>4P 9"5:>6 # # .+ + 46 4
0 $ +)) +), $,
+)), $

Window Manager Properties

4 # # - , # , ,
+) $ # - - 4 , ,
- -) $ # , , I # - -

WM_STATE Property

4 - -) $ - # , P 4946 # # .+ # P 49460 ,
, - - - 4 # - -
-)) P 4946 # # 7, #
- - - - ,) + # # "
) P 4946 # # + #

), . , xprop0 - , , - - - ,
$) # 4 # , + # - - 4 +
- - , , - - , ,
, + - - - P 4946 # # 4 ,) ,
, - -) $ # $ # :+ - - -
P 4946 # # + ,)) # $)) ##
, + - - + # , ,

4 , + P 4946 # # + + - 3

	!
	"9 ' . D 0
,	:> 7 : + , - -

4 + - $ P 4946 3

	% $
-	!
>)	
:, ,	'

9 $ + # # ") +
+ + +
")

4 + , - -) $ I + - -
- ,)) , , I D# P + +
P5:>4 # # .+ D)# + - -) $
, + - -0 :+ NormalState - -) $,
) $ - - :+ IconicState ,)
, - - : , # # D#
+) - -

- - - - - -) $ - , $
+ I WithdrawnState -) P 4946 # #

4 , + , - -: + - - - -) $
, + - - - , # # :+ , - -
D , + None > - - ,
,) - - , - - ,) # , +
P5:>4 # # 4 P 4946 ,) - - - -
) $ ## , , I , # D) #)
, + , I , - -

WM_ICON_SIZE Property

9 - -) $ - # , , E + , # D) #
1 - - # , # # , P:"7>P :L6 4
, + # # + - $

	!
) P-	"9 ' 4 + , E
) P $	"9 '
) DP-	"9 '
) DP $	"9 '
- P ,	"9 '
$ P ,	"9 '

8) , (′ %

Changing Window State

8) , I # + - - -) $ - $, + , I
- - $ + -) , + -3

R NormalState 4 , I # - - -

R IconicState 4 , I # - - , ,.-) +
- -) $ 0 4 , ,) # - - -
, P- -.+ 0 - - + $, P# D) #.+ 0
P:"7>P>9 6 - #

R WithdrawnState > , I # - - ,

: +, - -) $))#) -) ,
, 8 D)# - -) $)$)#) , ,# +
/ , / - , + H , I - -- #
$) C , - , - +
) $:, ,

> - , # - - - 7, - -
- # # , + , $ +
-3

R - N >) 4 ,)# - - -
P5:>4 P $ NormalState

R - N :, , 4 ,)# - - -
P5:>4 P $ IconicState

R >) N :, , 4 , ClientMessage ,
,

R >) N - 4 ,)# - - + - -
, UnmapNotify , ,

R :, , N >) 4 ,)# - - 4 , +
P5:>4 P ,

R :, , N - 4 ,)# - - + - -
, UnmapNotify , ,

7 , , ++, + - 7,
, I - - + - - - --)## +
>) - --)## + :, ,
$ - -) $))# , I - --
:, , + , - - $)## , I -
- - " + # $ - -) $, I
- - -)## $, , I - - +
:, ,))##

" , , + StructureNotify # - -
, - >) :, , , # +
MapNotify - , >)

, # + UnmapNotify - , :, ,

, $ $ + - - - ,) .
) ## $ - -0 , UnmapNotify $ SendEvent
H - + - $ $) 3

#$	% $
	4
# #$	
)	. $ $ $ & $ $ $ 0
3 UnmapNo-tify - 3	
bbbbb 3	4
bbbbb- -3	4 - - +
bbbbb+) , + $ 3	

4 + H $, , UnmapNotify
- -) $ $) +,
+ , I , $ $ - -)
) ## - D#

8 ,)# - , - -) $ $
$ - UnmapNotify
- $ + , 4 $$
+ , , UnmapNotify - -
+ - , , UnmapNotify

, - - - - - -) $ - #)
P 4946 # # , P 4946 * # " -
, - -. $) ## $ $ # $ - 0 +
- - $) - + - - ,)# + # , $ 4
+) + $ + , - + - -) $
) P 4946 #

:+ +) >) :, , ,
ClientMessage - 3

R - XX - - , +

R 4 # ' XX) P"59>B6P 4946

R 8) XX '

6 + , # , +) $ P 4946 # # " # $
, , H + , $ ReparentNotify - + # - -
, - - 4 , H Q - - + # $
- -) $ P 4946 , H # +
4 # + + ClientMessage .,) $P # + 0 , + -
, + + + - , - " (ClientMessage0

R Y!Z XX :, ,

4 +) + ClientMessage) , +) +
ClientMessages " $ 6 4 ,
- -) $,) $
, - -) $

7 + Y!Z + + D , 4
) + SendEvent H , + ,
UnmapNotify

" , , + VisibilityChange #
, - - 4 - , VisibilityNotify
. XX8 7 , 0 - - -, , ,)
,)# , $)## . # # -
+) # 0 VisibilityNotify .]X8 7 , 0
- ,) # -

- -) +) >)
:, , - , -
- -) $)) + - - „
" - - $
- - - - >)
- - $ - - , - -
+ - -

Configuring the Window

" , E # # - - $ Config-
ureWindow H 4 + - - , -
H + - 3

R 4 YD Z , + - -I ## + ,

R 4 Y- $ Z + $ + - -. D, $ 0

R 4 - + - -

R 4 - -I # ,

4 ,) - , , D# + .
#, + # $) „ 0 4 -
- P$ #) , H
, " , + $ H # - -) $)
) - - $)) ## +) -
, P>7 9AP5:>4 * # ") -
$ - -) $ - ,) H E ,
) # # - E , :+ - -) $
, # ConfigureRequest H 3

R > , $ $ E , - , $ + - -

9, - , , ConfigureNotify , .
, $ 0 $) + - - 4 .D 0, - ,
) 2 + - , H #, +
$ # , 4 P- - -
, H 4 , - , ConfigureNotify
, , $, #,

R $, $ - -- E $, $ $ -

9, - , , ConfigureNotify + - $, $
, -$) + - - 4 I .D 0, -
,) 2 + - , H
4 P- - - , H 4 ,)
, ConfigureNotify , , $,
- -) $) # # - - :+ ,
, , - + -

R E $ - - , $ $ - . $ +- -
--) , 0

9, , + StructureNotify - , Config-
ureNotify > , #
- ,) + - - # 4 ,
- + , , - + - -.- , - -) $
) , $ 0 4 TranslateCoordinates H , ,
, + H

4 $, ConfigureNotify
I #, Q , #,

" , $ - , - # - -
E) +) , - - - E
) , ConfigureNotify - ,
, " , , - # $, +
+ # - - # #, +
, $- , + # =# , # +
ConfigureNotify # - - ,
- =# , # + , Con-
figureNotify , # -
$ # :+ , , KeyPress KeyRe-
lease ButtonPress ButtonRelease MotionNotify EnterNotify
LeaveNotify - -. , 0 ,
, , # - -I # +) ++ ,
- . D 0 . D 0,
7 - # - ,
TranslateCoordinates H + # + #
- -

" -) -) $
+ # $, H , , I # - - -

, $,) ,
+ :+ , I)#
- E " + # #
- -I $ # , , +) 7
- -) $ - - # - -

" + -
ConfigureWindow H , ,

" , $ # ,) -)
- ,) - - $ $
= $ $ $ #) ConfigureWindow H -
,

" ConfigureWindow H H , $
, $ None $+

") #) ,) - - -
$ $) ConfigureWindow H . , $
# $- -) $ 0 # # - $
+ -- , ConfigureRequest $ SendE-
vent H - + - $ $) 3

#$	% $
	4
# #$	
)	. $ $ $ & $ $ $ 0
3 Config- ureRequest - 3	
bbbbb 3	4
bbbbb- -3	4 - - +
bbbbb	7 #) +) #$ ' (H

-) $, + # - - ,
+ , , $, $
H " $ $+ + ,
ConfigureNotify , # - - , +)
, + +)

Changing Window Attributes

4) ## - - - ,) , $
$ ChangeWindowAttributes H 4 - -
+ - $ 3

$	"
C , $	?
# D) #	

$	"
C , $ # D	?
C # D) #	?
C # D	?
C $	?
- $	>
C , $	?
	>
6	>
# # $	?
)	
7 ,	>
+ $	
") #	?
"	?

- + -
- -) $ 8 # , 3

R 4 - -) $ + - - $ Q # $ -
-) $) - # - -I - - $ + -
# #

R " + # - -
) -) - -) $

R - ++ , # ,) ,) , +
- , #, + - -) $
, $ + 4) + - , ,)) ,
- -) $, +) + , I - -

R " , , # - - , $
D, # , *# # - , $ H

Input Focus

4 +) + # $3

R > : # 4 , D#, # 9 D)# - xload
,

R * : # 4 , D#, # D# ,
+, 9 D)# -)# , - - - - - , -
„ # # PointerRoot) - - -) $ #
+, # - -. , , #) 0

R A , 9, : # 4 , D#, # D# ,
+, - + - - +, 9
D)# - , - - - + $ +
> D *) # +, - + :
- # - - ,H +, PointerRoot) -

- -) $ # +, # - -. , , #
) 0

R B 9, :# 4 , D#, # D# ,
+, - - - , - 9 D)# -
, - , - - , - --
$ # +, +) - - : - ,H
# +, - , , , $ -
, , , + 4 - # - -) $ +)
$ # +, + - -

4 + #) , # $ + # + #
, , + P49@6P87"=) P* 747"7A # #
+ - $ 3

$)	$	')*! + * , -
> :#		9
*	!$	9
A , 9,	!$	*
B 9,		*

* A , 9, , # + + P5:>4 True - ,
, H - -) $, ,H $ # +,
> :# B 9, , # + False - , H
- -) $ # +, # - -

" SetInputFocus H)) +))#
+ ,)))# 4 , FocusIn
,))# ") ,H +, -
, # $ EnterNotify > ,) CurrentTime
) +

" $ B 9,) , SetInputFocus H
,H # +, - , # + +
+ - $ 3

R ButtonPress

R ButtonRelease

R * $ KeyPress

R * $ KeyRelease

: $, $ # $ + # #
D, # - . + D)# ,
$, , # # 0

4) - , ,)) - -) $ +,
- - # - -) $ 8 D)# , ,)
- - , , + +,

- -) P49@6P87"= P* 747"7A # #
) , ClientMessage +) - -) $. ,

" $ 6 0- P49@6P87"= Y!Z+)
)#. CurrentTime0 YZ+ :+ - +,
- SetInputFocus H - - -+ - - +
+, + # - -)
+))#) $ 8 + +) :# 8,

9, , , P49@6P87"= - # $+) , -
, , # - - , - -
) $ $ +, .+ D)# , , $
, $ +, 0

4 $ ## - -) $ - $ # +, #
- - , - # - - , $ +
- - , , ++ + +, 8 D)# , , D
- , # +))$ - +, $
- -) $ $, # +, +
$, +

" # +, , + + +
SetInputFocus H 4) + # +, +
- - +, ,) - 4 , +
+ - $3

R Parent : $, - $ $+, +
- - =)## $ - -- , +,
-, # - -

R PointerRoot = $ - , , # +,) $) # ,
, , , - - ,) $ -) , , -
- -) $, $) +, -

R None = $, #) + - -) $ #
- -) - -) $ - , 4 # +, -
None - # - , $

> PointerRoot None +

" SetInputFocus H
$) Parent

9, H + , - $ # # +, 4
+ +) # +, Q + $
#)

" $ # # +, + - 4
$ # ,

Colormaps

4 - -) $ # + $ $,)#
+ +, - # - - - -) $) $

" # - -) $ - - , ,)#
") ,)#) . D, #
, ,) , -0 , I # - - $
,)#+, . +- ,)#+, # ,)#)
- -) $ 0 - -) $ -) + , I
,)#

" - # - - - -) ,)#
: ,)#+ + # - -I 4
P"7A7 9*P :> 7 # # # - - :+ -
, $,)# , $ # - -I ,)#
4 - -) $ - , , $ - -I ,)#
,)# ## #

" , - - , CopyFromParent
I ,)# -) $ - - -I ,)#
+ , ,)# + , : # , ,
)#- # $, + BlackPixel WhitePixel

4# - - - - , ## # - -
- ,)# H) ++ +) # - -
P"7A7 9*P :> 7 # # 4 # # , +: + -
- - ,)# - -) $)# -
, + ,)#+, # , $,)#+,
- - . P"7A7 9*P :> 7 * # 0 4
)# , , + $,)# 4 - -
) $ - , , $ # # - , , $,)#
+ - - # #

:+)# , + ,)# , $, #
P"7A7 9*P :> 7 # # + , - $:+ #
- - ## - -) $ -) +
$ # - -

P4 9> :6>4P87 - - , -
P"7A7 9*P :> 7 # # ## # # + - -
+ ## #

9 $ - , + - ,
- -) $,)# H) 4
$ #, + +,)# + +- -
4 , $ + - - - , + -
8 - - -) $ + + ,)#
) $ # ,)# # ,
, - - -) $, + VisibilityChange
- - , , ,)#
+ - -) 4
$ - + + # ,

" - +))#) D
)# + + , , # +) +

+,))) / H / +
* , , # + InstallColormap H C +
))#) ,)# $
4 + Q, $) # ,
)# -

,),) ,
- -) $,)# 5- , #)
+),)# - - # $ 9
, # +) $,)#) + - -) $ #
+ , + ,)#)
+ - -) $ 4 , + - -) $ $
SendEvent H - + - $ $) 3

#$	% $
	4 - - + , - , ,)#
# #$	
)	. #
3	b
ClientMessage	
- 3	
bbbbb- -3	4 - -
bbbbb #3	P"7A7 9*P>74:8?
bbbbb+)	'
bbbbb Y!Z	))# + , , # $,)#
bbbbb Y Z	+ , $,)# ! + , + - ,)#
bbbbb Y Z	) E
bbbbb Y'Z	) E
bbbbb Y(Z	) E

4 + - , ! + ,) -
$ +, # +) + - -) $, D#,)#)
+ C + $ + ,) , , ,)# , +
- -) $. $),) , "), -
- $ + , 0 + ## + 4
, # ,)# , + , - ,
- -) $

-) $ + +) $,)# - ,
H , +,)# 4 - -) $,
, + ,)# , ,)#+, # ,
- , + ,)#

4 , H , ,) ,)#, $
+ , +,) $ 8 D)#
- -) $)) InstallColormap H
D, + , I SendEvent InstallColormap H

$, I ,) # :+ „ - , #
$ + , /+ /) $,)
,) #

" D# ,) ,) + $, # # #
- - +) , - -

:+ , + /+ /) $ - -) $
) + - ,) # # ,
-) $)#)) -)#)
+ ,) # # , # ,)
) +)

Icons

9 , , - -) $ ## , + ,
$3

R 9 $ P:"7>P>9 6

R 9 , , # + , + - -) $
- , ++ - +) + ,

9 Pixmap , P# D) # + + P5:>4 # # #
, P) +

R 4 - -) $ D# , # # D) #)) 4
D) # + E + P:"7>P :L6 #
:+ # # + - -) $ # ,
D) # -) $ - , # # D) #) ,
P:"7>P :L6

R 9 - - , P- - + + P5:>4 # #

4 - -) $ D# ,) # - - - ,
:, , : $ E + , - - +
, + P:"7>P :L6 + D -) $ +
E , - -

: :, , - -) $ - 3

R :+ - -I P5:>4 , P- - - -)

R :+ - -I P5:>4 , P- - - -I
P5:>4 , P# D) # # D) #)

R 7 - - -I P:"7>P>9 6 $

" + - $, , - - 3

R 4 , - - InputOutput , +

R 4 , - - + E #, +
P:"7>P :L6 # #

R 4 , - - + ,) #
+ , H

R ") # , - -

R ") # , - -

R " , + $, - -

R " , , - -
, + ResizeRedirect)

R ") # $, #
) + , - -

R ")) # + , - -

R ") , + Exposure , - -
- H

-) $ - ++ - ## # , I ,
- - Q) - - , ,) +

-) $ - $ P>9 6 P:"7>P>9 6
P>7 9AP5:>4 P5:>4 P"A9 P4 9> :6>4P87
P* 747"7A P"7A7 9*P :> 7 P"7 9>
P"A:6>4P 9"5:>6 # # + , - -

Pop-up Windows

" - ## # - -, + $ 3

R 4 , ,) #) # - - -, - $,
) $) - -) $, +-
- $ # + -

R :+ - - - +)) -
$) , P4 9> :6>4P87 # # 4 , D
#, , ,) - -) $ # #
- - 9 D)# - $ D

R :+ - - - +) ,
, , , - - : $
+ # $ - - -) ## 4 - -
) $ - + - - - - , - ,
9 D)# + ## # ## #)

4 -) E , + #
+, , - - , - -) $
) $ $) :+ , + , ,
, - - ,) $
,) # - -

, , A , 9, B
9, + ,) 4 ,) + ,
, - - - - , P49@6P87"=
) $ + :# 8, , #
+ B 9, + ,)

-) $ + , + P4 9> :6>4P87 - -
, + - - - + " # $
P4 9> :6>4P87 - - . H 0 - -
+ , + H) # # +)
P4 9> :6>4P87 - -Q - -) $ - , $ +
, - + ,

Window Groups

9 + # - - +) I # + -
. $) $) + , 0
$ $ - -P$ # + + P5:>4 ,

7 + - - . # 0 - $ #
- , $ # ## # # -) $)
$ # ++ +) - - $ # 8 D)#
$ #) + + , $ #)))
,

: , ,)# $ # Q) - -
D # ,

: # - -) $) # , + $ - -
$ # 9 # - + , H $ # ##
#

Client Responses to Window Manager Actions

4 - -) $ # +)) + # , , #)
- - ") + $) ,
, +, + - -) $ I #

Reparenting

") -) - -) $ - # #
- - - - - , , + - #
, +) - - $ $ - -) $ 4 ++ ,
$ - , + - 3

R 4 # QueryTree H - $
CreateWindow H , # - - 4
+ , - + + - - - ,
# - - # : # , , -
, + # - - , # +
-- -

R 4 - # .D 0 , ConfigureWindow H
-# I , #, : +, - #

, # $- -) $ - ,#
. , + 7# 0 "
, #, + H . " +$ $ - 0

R ConfigureWindow H) #,+, $- -) + ,
- -) -, $ $ + # $
. " +$ $ - 0

R 4 .D 0, GetGeometry H # I ,
#, , + + # #

R 9 ,$ + ParentRelative- # ,

R 9, + None- # ,

" - + - # , , + StructureNotify # - -4 - , ReparentNotify
+ - # $ #, , - - # -
- - -) $ - # , - - + - -
-

:+ - -) $ # , I - - # - --
#, + # - -4) # - -
- + - -) $) -)## +
-)## > ## , - - - -) $
, $ - - , , - -

Redirection of Operations

") -) - -) $ - $ +) ,
H ,# , , H D, Q
$ - -) $ - ,) ,
$ $) # +) H + + ,

4 # H) ,) , ,)
, H , # +) - H
, # +) 4 H) , MapWindow
ConfigureWindow CirculateWindow

4 + - $, , , MapWindow H)
,# PolyLine #))## - -3

MapWindow A
PolyLine A GC <point> <point> ...

4 ,) - + Expose + - $ -
- (

4 D D)# , ,) ConfigureWindow
H , D, - $) ## 3

(4 + , , $ Always 4 , $
) #) $, $,)

```
ConfigureWindow width=N height=M
<output assuming window is N by M>
```

4 , , + StructureNotify - -)
- -I E , $ ConfigureNotify

") #, , + -)# $ +,
- - 2)## 4 H ,)
, 3

```
MapWindow B
SetInputFocus B
```

:+ MapWindow H ,# - --
)## , $ SetInputFocus H $
4 #) + , , + Visi-
bilityChange - - , + SetIn-
putFocus H , VisibilityNotify
, $ - -

4 , H $, , # 4)
, + - -) SetInputFocus H
, , $ 7 - -) $
) ,)# - - :, , - , ,
- -- 4 - $ + Visi-
bilityNotify + ") # #
,

9- -- ,)) +) ,
- - , - - -
+)#, $ # - , - -)## .
*# # - 0 - # $ ResizeRequest . , $
H 0

" - # - -)#
, # - - $ # + +
) : # 3

R * # D $- -) $ +) + $- ,

R H D, +)# - - # D
$- -) $ $, +

: ++, , + , $)# - -) $ $
$, $, , - - + +,
, - -) $ $) , +,
, + , - +) $,

Window Move

:+ - -) $) # - -- , $ $ E
, - , , ConfigureNotify + - $)
, - ,) + , #, ")
$))# $)) ,

9 ConfigureNotify # - -)# - -I
) , $ $
- -I # # , $, - -)
> , - , ,
+

4 - -) $ - $ SendEvent H -
+ - $ $) 3

#$	% $
4 , I - -	
# # $	
)	$ $

Window Resize

4 , , , , +, + $ E , $ + StructureNotify # - - : - , ConfigureNotify
4 E +) - , , , -
- - .- ,) 0

4 # + , $ E „ # E
$ - ") # $ E
)# $ E) E :+ E)# - -
, + H , $:, ,

Iconify and Deiconify

9 # - - - - >) +) ##
:, , +) ## 4 - + - -
Q - -) $ -) # - - -
- - , $:, ,

4 , , , + + , $, $ + StructureNotify # - - : - , UnmapNotify
- $:, , MapNotify - $ >)

Colormap Change

" - + + ,) # $
, + ColormapNotify # - -
- -) P"7A7 9*P :> 7 # # #
- - 4 - , ColormapNotify - -+ 89A 6
- ,) # + - -

Input Focus

" , H +, # +, , $ + FocusChange # - - Q - , FocusIn FocusOut " # +, + - -
P49@6P87"= P* 747"7A
+ + - $3

R # + + P5:>4 True , # +,
+ # - -

R # + + P5:>4 False ,
, :# 8,

R 5 , P49@6P87"=) $, :# 8,

" - # #)# + +, Q
+, # 8 + +) 4 *

7, , + ,) + +, +
- - $ SetInputFocus H - , + + -3

SetInputFocus

% 3 :> 7 "
3 V" " W
3 4: 6 49 * " 4)

R " SetInputFocus H)) $
)))# + ,))
)# 4 , FocusIn ,
))# ") ,H +, - ,
$ EnterNotify ") CurrentTime+
) $)

R " SetInputFocus H +, +
- -) + Parent

ClientMessage Events

4 - + , #) $ ClientMessage

4# - - - P* 747"7A # #) ClientMes-
sage #, +, # ,)) # # .
P* 747"7A * # 0 8 # , ClientMessage
+ - $3

R P* 747"7A # +

R 8) '

R 4)) # , Y!Z +

R 9))# Y Z +

4) $ + + , $ - - +)
,

4 - $ SendEvent H - + - $ $
) 3

#$	% $
	4 , I - -
# # $	
)	.0)#
	9 #, + # ,

Window Deletion

" -) # # - - - , ,
) +) + # - - ,
) P 6A646P :> 7 P* 747"7A # # , , -
- 4 - , ClientMessage , - Y!Z
+ P 6A646P :> 7

" , $ P 6A646P :> 7) $ +
, / - -/ +) # ,) 4 # +) ,
+) $ - + , ,)#
+ - $3

R 6 , $ - -I - . , " $ $ -
0 - -

R , - - -

:+ $, +) $,
$) $

" #) , - + D)# - +
, - - - - - -
, , " H - - +Q
,) , .+ D)# , $ 0

:+ , , 6A646 :> 7 $
- -) $ P 6A646P :> 7 # , $
-) $ DestroyWindow H - -
P 6A646P :> 7 P* 747"7A # #

" , , P 6A646P :> 7 P* 747"7A
) , , +) + + + , I
- -

Redirecting Requests

>) , , ,),) 2 - -) $
, $+ SubstructureRedirect # - - ResizeRedirect
- - + 5 -) , # - -, , +
, ,

" . , $ - -) $ 0 , + Substructur-
eRedirect ResizeRedirect - -
-

: # , ,) #, , + E ,
, + ResizeRedirect # - - 4 - ,
ResizeRequest + - -) $ E - - E
- , # , " +) - + +
) - -) $ - , $ E) , +$
- - - $ #,+) + 4
E - , ## $ + $,#
D, - -) $. $ # , 0 ,
)# , - -

" , $ ResizeRequest) # $
+ - $3

R $, - - #,+

R " +$ $ - - #,+ -
$ #,+ # +) $
$) H

R " $, - - #,+

:+ - -) $, , $, +
-)) ## # - ,

Communication with the Window Manager by Means of Selections

8 , ,) $ - -) $ - ,H - # + ,
) P - ,) , ,)
>) -) $,)# - , + / $,
/ , $, 4 + ,
H + +) , $, H
, -) $ ## , + + - $ $
) $, 3

!
6 :7> :>46B6 4- $ - ,) 2)) . #, 0 + :""" - - , - -) $,)# 8 + :""") !

9 #, , , - $)#) , H))# GetSelectionOwner H ## # P , :+ , - ,))
- -) $,)# - :""" !

Summary of Window Manager Property Types

4 - -) $ # #)) E + - $.
, (+ ′ % 0

	!		
P"A9	4 :>B	&	P"A9 * #
P"A:6>4P 9"5:>6	46 4	b	P"A:6>4P 9"5:>6 * #
P"7A7 9*P :> 7	:> 7	'	P"7A7 9*P :> 7 * #
P5:>4	P5:>4	'	P5:>4 * #
P:"7>P>9 6	46 4	b	P:"7>P>9 6 * #
P:"7>P :L6	P:"7>P :L6	'	P:"7>P :L6 * #
P>9 6	46 4	b	P>9 6 * #
P>7 9AP5:>4	P :L6P5:>4	'	P>7 9AP5:>4 * #
P* 747"7A	947	'	P* 747"7A * #
P 4946	P 4946	'	P 4946 * #
P4 9> :6>4P87	:> 7	'	P4 9> :6>4P87 * #

Chapter 5. Session Management and Additional Inter-Client Exchanges

4 , ,) , + , # , #)
$) + + "
, , D# , - - . $ P 4946
E , $ 0 # ,

Client Support for Session Management

6 , # , # - H , + ., : 0 +)
) $ 4 ,) + # - - /,
/ 4 - -) , , :) , $
- 4 , - -) P"A:6>4P: # #
- , , , : +)) $) # ,
4 # #) 3

R C + # 4 :>B

R C + +) &

R " , : $ + *" , , , $: 7 &&J%

9 # - - , ,) #
,) P"A:6>4PA69 6 # # 4 # # ,
- - : + , - - 4 , - -
) P"A:6>4PA69 6 # # , $ - - - : .
, - - # $ +0 4 - -
P"A:6>4PA69 6 # # + , ,) $
+) P4 9> :6>4P87 # # 4 P"A:6>4PA69 6 # #
) 3

R C + # :> 7

R C + +) '

R " - - : + , - -

9 ,) - - + # - -) # +)
+ $ P"A:6>4PA69 6 P"A:6>4P: # # + ,
- -

: , , H + - - . ,
0) $ - -) , : 8 D)# -
-) $, H H : $) +) +)
- # ,) $, +)
- , - - - , - # , 9 ,) # #
P :> 7 P 7A6 # # H + - -- , # # ,
+ 4 ,) + P"A:6>4P: P :> 7 P 7A6 ,
, H + - - ,

:+ P :> 7 P 7A6 # # # , + # - -
, H + - - -

+ P"A9 P>9 6 :+ ,) # - -
- , P"A9 P>9 6 # # #
P :> 7 P 7A6 # #

4 ,) P :> 7 P 7A6 # # $ H
+ - -) $ - -) , - - 4
# #) 3

R C + # 4 :>B

R C + +) &

R " $, *" , , , : 7 &&J%

Window Manager Support for Session Management

9 - -) $ ## $) $)) $ -
) $ - , : 4 - -) $
+) , P 4946 + - - ,
, $ + , - - P"A:6>4P: # # .
+ - -) P"A:6>4PA69 6 0 , H
+ " - , $ $ + # +
, , # # , 4 + - -) $ H ,
, , # # , I $ #

Support for ICE Client Rendezvous

4 : " 6D, $ # , .:"60 + + K # , + $,
,)) , +) - # + + D, $ -
, :"6 + # , + - :"6 , -
, ,) , . E - 0 ,

4 # , , /:"6 E / # , + :"6 # ,
+ , 9## D C # # :"6P* 747"7A # `ClientMessage`
+ # , + , + ,)#

Chapter 6. Manipulation of Shared Resources

) ,) #) + , + D)
+, # ,)# " H
, , +

The Input Focus

" D# , # +,) + -) 3

R A, ,)

R B ,)

R A, , , # +, + -
- - + - - -
, P49@6P87"=) $ 4 #
+ + P5:>4 , True

R B , , # +, + -
- - , # $
- , P49@6P87"=) $
4 # + + P5:>4 ,
False

R: ,))# +
,))# # +,) +
SetInputFocus H CurrentTime

The Pointer

: $, - # # -) $ -)
.+ D)#) # - - -
- # +, 0 7 - -) $) - #
, + #

R" - # #

R" - # $ # -
,- - $) + WarpPointer H +
- -

Grabs

9, I)# $ - -- + +)
, , + , $ $) - - 4
$ + , H ,

: , +) , - # ,# , + #
- - -) $ $ - - ,
 # +,)) , ,

-) $ #)),)
+ , , +) D
,# + $ - @) $
$ + - -) $) + , .+ D)# # ,
:> 7 @)0

: - - -) $) #)),) - , ,
, , +) . $ +) + 0
") $) @) $ + - -)
$) + , " @) $ + - -) $)
+ ,

6 , - ,) ,
$) ,) + ,) - -) $) ,
,) # ,) +
) +))

" $ - -
-

: # , ,) - -) $ -
$, I # - - $
 # - - $ # # , :) ,
 - -) $) - ,) , # , $ - -
- H , - $, 6D)# 3

R " , $ - - +, - , , $ ++ ,

R " , $ - - $ - , , ++
 ,

 #, - -) $ # , , I
) , + S ,) - $
, + - -) $ - 4 - -) $
 $ # $ + - $3

pointer/keyboard-mode == Synchronous

4 - -) $ $ $ AllowEvents
H - + - $ #,+ 3

mode == ReplayPointer/Keyboard

: - , - , + ,#

7 , # ,) , # +, #
, 4 ++ - +)+ - -) $)#)

+ , # , +) + ,)#) 4)
) 3

R 9 - $ - -) $, + - , - ,
+) $

R * , $ H) - -) $ #)) ,) #
/T / - , , +)
,

Colormaps

") # # , , + , ,)) , - - -)
$,) # :+ , DirectColor # ## ,
, , (' + ′ % + ,
, , - $,) # 4 + ,
, - - + ## # ,

4 , + BCP"7A7 P 9* # # # + - 3

	!
,) # "7A7 9* : + ,) # ,
P) D "9 ' + # D , ,
P) "9 ' b
$ P) D "9 ' b
$ P) "9 ' b
P) D "9 ' b
P) "9 ' b
P# D "9 ' b
P : =9A: - , ,) # $
P "9 ' : + $,

$ # , $ BCP"7A7 P 9* ++ ,
# # Q)# + , ,) # , - :+ P
$, + $ KillClient H
- P $) :+ P , +
$ FreeColormap H - ,) # ,) # $) :+ P
E)#) + , 9 , ,
BCP"7A7 P 9* + - , ,) # , , # , + , +
P . , ,) , ,
) # $ $, , 0 9 , , BCP"7A7 P 9* +
- , ,) # ,) - .+ D)# + ,
) # + - -0 , , ,
: + P . , ,) # , , 0

:+ BCP"7A7 P 9* # # , P
+ ,) P +
, :+ BCP"7A7 P 9* #
, P + + E ,)

$, , +) , + + ,
) # + , , 4 ,) # + , ,
)# D + ,) # $ +

The Keyboard Mapping

4 , .- , GetKeyboardMapping H 0
 , +) ## $, # $ + , ,
$ 4 ++ , I #
- Q)# ,)# ,
 , > , H ,

: # + ,) + $ ChangeKeyboardMapping
H : $, : # , - - ,
,)#) $) ## $ 4 , -
 H , + , , +) $ # , , $
 #) + , , .) - - ## ,)
 $ ++ , $ ## ++ $ $ + 0
 + ,) + , $ D

4 + $ ChangeKeyboardMapping H -)
 - , $ + D)# - ,
 + 9*A , # 7+ , ,)
 , $, #

4 + - $ #) , - , 3

R /? 2) - * * ,
 * # -/

R * , A ,

R /9 $ *) , A , 3 " +) 9 /

R " +)

R = ChangeKeyboardMapping H * ,
 , , A , H /* # * ,
 A , / " ChangeKeyboardMapping H

:+ , ,, , $ $) ## $, - ,
MappingNotify . H XX@ 0 4),)
, $

" , $ MappingNotify . H XX@ 0
 # , $

The Modifier Mapping

 ## &) + +- , ' # $ + A ,
" 6 ,) + , + +

#, + „ GetModifierMapping SetModifierMapping
H 4 , H ,

9 , + # $) +)
) + #, , ,) + 4 A ,
) + # "# A , + A , „ $,
, $, @P"# PA , @P + PA ,

")) $ +) + +)
@) $,

9 , D) + .+ D)# 6490
+ - $3

R , D $) +) ## $:+ +) + , ,
- + @) , @P PA @P P)
+

R :+ D $) + , @P PA @P P
,) + . -)# , $ 0 +
- $3

R :+ , - AP PA + @) ,
+ ,) +

R :+ , - AP P + @) ,
+ ,) +

R :+ , $)# , - ,)
649

R :+) + , , ,

R " $) + , $
, , $ @)) +

R " $ $ -) + #
) +) H +
SetModifierMapping H Busy

4 $ #) + ,) $ $) +
$) + - $ $

4) xmodmap) $
) +) ## $

, „ # +) $ SetModifierMapping H ,
- , MappingNotify. H XX + 0 4),)+
$ +) $, 9 , +
$) + , + GetModifierMap-

ping H , -)## $ +) + $
,) +

> GrabServer H)) GetModifierMapping
SetModifierMapping# ,),

Chapter 7. Device Color Characterization

4 # , # D# , B C . BC0 - ,
,) ,) BC #) ,) +
„ $ + , # + # , D# + $
, # ,) - $ # , "
) - $ $ # „ , # ,
$ + + , D
= + # , - + $
D $, # , + , $, # ,
+) , , ,

8) ,) , - , +, #
, . , $) 0 - , $) +
+ - , , # .$) ,)# 0
+, # # + , , #, .$)
0

4 +) - # + „ , #
, #, + , 4)),)+) $
, #) + D $, #) - ,
, , ,) + + - , $)

+) - %' ":6 ,
- , $ # H + , $, " 4
, 4)) , ":6 ?L - , , #
, , #, + # +) 7 ## # ,
,) D) +) , , ,
$ -

, , , , E # , # , #,
, : # $ #) + +)
, - , , ,) ## $ - ":6 ?L $
BC , , #

, , , , E +) , + - - -
$ #) , $ - ":6 ?L #, BC
, #, . , " 4 0 A BC , H 2 - # ,
+ +) ,)# , , E)3

R 9 'D') D - , , - ?L BC
. BC 03

BC X D ?L

?L X D BC

R 9 - +) ## $ - BC BC # , """ #
),) - , -

:+ , # , # # - H
,)

XYZ <-> RGB Conversion Matrices

C , +)) , $ + ?L BC) ,
- , $ + D # # + ' - I ,)#)
) , $ $ $ + K K ^ - ^ X

4) , - #, &) + ' ?L N BC
) D + -) 2 """PA:>69 P BCP 94 :"6
.+) X ' 0 - - + , , $ ##
+ ,

4 - , - + - $ 3

	!	
! !	:>4'	: # + D #) K _ D M K
!	:>4'	b
	:>4'	b
' '	:>4'	b
! !	:>4'	b
!	:>4'	b
	:>4'	b
' '	:>4'	b

Intensity (dA RGB Value Conversion

""" # - # + , $, - BC
, # , BC 3

```
0     RGB value/RGB intensity level pairs
1     RGB intensity ramp
```

: , -
"""PA:>69 P BCP"7 6"4:7># # - - + , ,
$ ## # + , - +) # H
6 , # # , , +) # , , $ +
++ + , H ++ , 9 -
: + ! # , + + + , - D
,

4 + # + BC 1 # - BC
, , $, $,)
- 2 , ,)# 4
- # +) $)) , , + , + ,
-) , , 4 - , $)
- ! . , 0 4 # , +
- # +) + # # - , .& K ' 0
8 K ' +) BC -)#
& +) BC , ,)# +)
3

BC ‘X‘V * # ‘ ‘) ‘KJJ'J W JJ

C , , $,) D , #
, , , , - + # , +
$ 4 + , - # ,) +
+ - # ,) +
# - $

4 - , - + - $ 3

"""PA:>69 P BCP"7 6"4:7> * # " + 4 # ! " ,

	!	
: !	"9	$ + , # + :
:	"9	6D + + # # +) &
:	"9	6D + + # # +) &
: '	"9	A $ + , # D + + # # +) & K
#	"9	! + # + , ,
,	"9	>) + + - $. '0
$	"9	>) + # + - $
	"9	* , CB
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1
$ $	"9	>) + # + - $. + + '
	"9	* , CB
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1
$	"9	>) + # + - $. + + '
	"9	* , CB
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1

4 : (# , # $ - # # +)
& K ' #, 4 : -) $ + , # ,
+ > $ + , $
JK , +) &

4 , #)# + + + BC
4 D# , E + # $ + ,
, $ 4) +) ,) D, # BC
))# , + D . , !03

BC ‘X‘V 9 ‘: D‘) ‘KJJ'J W V 9
‘ E ‘ ‘ W

, $,) # -
4 - , 2 + #

4 - , - + - $ 3

"""PA:>69 P BCP"7 6"4:7> * # " + 4 # " ,

	!	
: !	"9	$ +, # + :
:	"9	6D + + # # +) &
:	"9	6D + + # # +) &
: '	"9	A $ +, # D + + # # +) & K
#	"9	+ # +, ,
,	"9	>) + + - $. '0
$	"9	>) + # + - $
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1
$ $	"9	>) + # + - $. + + '
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1
$	"9	>) + # + - $. + + '
	"9	: #) ! _ _
		4 + &. # + 1

Chapter 8. Conclusion

4 ,) # # , #,+, +)) ,
, , # # # 4 ,)
#,+ # , + # , "
- + # , + #
) 4 +
+ +)) $) ,# & +
+) $ # # ,)) ,) $,

The X Registry

4 ")) $ +,) $
, + , $ + ,) , $ $
4 , +) # $:""" , # #
) # # # ,) , $ P* 747"7A
, ClientMessage # ## , , H $)
H $

D $ aD $

4 7 $ 8 $
,1 9 " #)
7 , " #
1 "9 '& (
(! > - " ,
" "9 %J!J(
= 9

6 , ,) - , - $ # , # * - # (- +
+) # $ H

4 $ # # + + - +) 7 $ 8
9 $)) # +) #
+) + , ,) , $) #
+ - - ,)

Appendix A. Revision History

4 ## D , + ,))) E
,)# -

The X11R2 Draft

4 8 J %&& + - # +
- , ,) - D# ,
, $ > - , -
, + , $,)# 9 + # -
, $, + - -

The July 27, 1988, Draft

4 ") -- + O %&& 4 + ,
- , ,)# - + - , 3

R 4 + # # None ConvertSelection H $ -
7- ,) + $) # #
- - , - -) ,

R 4 # , + :>" 6 6>49A # # # , # , $
) , $:>" , H +)#
) # , + , # # + # :>" 6 6>49A

R 4 # , + :> : 6"4 # # # , # , $
) , $ =A4:*A6 , H +)
) # , + , # # + # :> : 6"4

R 4 # , + #, "A:*C79 , , $ 4 # ,
2 , , ,

R 4 + P5:>4 P ,
, $ -) $

R 4) ## , , $ + # - -
, $, - , - - -

R 4 D - $ +) +)
P>7 9AP5:>4 # # # , # +
+ - $ 4 # E + - - $
- -

R 9 # + + - P$ +
P>7 9AP5:>4 # # -) $ -) +
+ + , # #

The Public Review Drafts

4 ") - ,)# , $ 4 , $
- , + - + # , - $ + +
+ %&%

R 4) $ + + P5:>4 # # - + -
++ , : # , P* 747"7A # #
,) ,) , , ,)
$ + $ + + P5:>4 # # - -) $,
# , - ,)#)

R 4) ,) , + - , ,
- - - ,) # ,) -)
) + + + : # ,
P"7A7 9*P :> 7 # # ") ,)
, , P"7A7 9* # # #
- - # $, - ,)#) #

R 4 ,)) + - -) $) + # - -
, $ + # , #) -
8 - -) $, ,)#

R 4 # + , +) 9 $
,, +)#) H ##
$ 9 D - H ## + -
+) D)) +) + $ + D :
$ #) ,) - , ,)#

R 4 + P 6A646P :> 7 # , .- , #
$) - - ,)) D# , 0))
, $ P 9 6P?7= 6A8 # , - #
, $ " $ # , , , .
P* 747"7A 0 ## , - ,)#)

R 4 , , (' + ′ % $ $
+ # BCP"7A7 P 9* , $,
, , , , # # (
4 , - - , , + ## $ +
+ 4 , - , -
- -

Version 1.0, July 1989

4 # , - +) , $ 4 , $
! ,) $ + ,)# - + 3

R 9 - , . B 0 - , $ - -) $ I + B
4 ,)# ++ , - -) $

R 4 49 B64 , $, +) , +
,) #

R 9 , - $:>" + $ # , $
=A4:*A6 # # -) :>"

R 4 , + ClientMessage , , + +
, + ,)# , ,
- + , -

R 4 - , ConfigureNotify - #,+
, ,)#

R " - - ConfigureWindow H

R -) $ # # , - - - - $
,)# , - #,+,
#

R 4 $ + , ConfigureNotify - #,+
,)# ++, - -) $

R 4) , + P 9 6P?7= 6A8 , + ,
, ,# # " - $ # + -
H ,)) + #, + - , $-
$ -

R 9 P + BCP"7A7 P 9* # # " $
, , , E + BCP"7A7 P 9* # #
, - - - -

Version 1.1

- - J #) %% :))
, $ - +-) ,, $, !3

R 4 , , " " , E -

R 4) $ + >=AA # # # - , +

R 9## # + , ")# 4D -

Public Review Draft, December 1993

4 + - $, $) # # $ # , - + +
!

R Y*! Z 9 + , , - # , + # - -I
,

R Y*!'Z 9 , H + , , - + # - -

R Y*!KZ")# ,)# - 9 - + -
, - ,)#

R Y*!&Z 4 A6>B45 $ # ,

R Y* Z 4) $, +, -

R Y* Z 4 + + #, + + P>7 9AP5:>4 # #
, $, E

R Y* %Z StaticGravity + - +
- P$ + + P5:>4 # # 4) $ + CenterGravity
, +

R Y* !Z 9) + , H :""" ,)# , + - -
) $

R Y* Z 4 + + =A4:*A6 , $, +

R Y* JZ 9 + +/ # - -/ 4 P 4946 # #
+ D# ,

R Y* KZ 4 + + - - , + - $ $
$ - - , $)) ,

R Y* Z " + $ $ - - -) $ H
, ConfigureNotify

R Y* &Z 9 ,)) , H + $ # + , - -
) ##

R Y* %Z 4 H +) + , :) - -) $ # #
, +

R Y*'!Z 9 , + $ - , - -

R Y*' Z 9) - # + , + $,
) ,)

R Y*' Z 4 + + "A:6>4P :> 7 $, +

R Y*"Z 9 H $, - ,H ,
, , , ,) ,

R Y*(Z 9 - , $

R Y*((Z 9) $ - $ $ $ - - + # - -
)

R Y*(JZ 9 + , + H # #) $, H

R Y*(%Z 9 , ,))

R Y*J Z 4 "P 4 :>B # # # -

R Y*K Z 9 $ H) # , $, H -

R Y*K'Z 4 VisibleHint + $ -

R Y*K(Z 4) $) , # $ - -
) $) # , 4) $) ,
) 9## D "

R + , + ,) $
)

R : +) $ + ,) $) :"6
,)

R >) # $ # ,)#))

Version 2.0, April 1994

4 + - $, $) # # + $ +
+ !- K

R 4 *: 9* , $ # # + # *: 9*
+ # 99CA6

R 4) $) , $, # -
, $

R -) $ -# +)# , $ CurrentTime))#
+ + P49@6P87"=) $

R : P5:>4 # # VisibleHint + $) Urgency-
Hint :) , +) $

R 9 #$ # , , $)

Appendix B. Suggested Protocol Revisions

$ #) + ,) + H ,
, , # , 4)) E #
, $ # , 3

R 4 - + + , $) + , 4
GetSelectionOwner H , $, $)
- -

R 4 - + , + - , ,)

R 4 - + P49@6P87"= + FocusIn ,
))# # +, + 4 , # , ,
4 #, + +) Q
D # ,

R 4 , , InstallColormap H :)
)#) D, + # ,)#
4 D # , #))# InstallCol-
ormap UninstallColormap ListInstalledColormaps H Col-
ormapNotify 4))#) -
+, , $) + # +, 4 , +))# #,
+ , $,)# - -) $

R 4 # , , $ #) - + + $
, + ,)#

R 4) - ,) $) + # $
) + - $ 4)) #
- ,

Appendix C. Obsolete Session Manager Conventions

4 ## D , , +) $) $ # #
) $ 4 , , # ,
, + , 8 + +)) $)

Properties

4 , ,)) , -) $ # , $ - # #
. P"7 9> P"A:6>4P 9"5:>60 # - - :+ ,
$ # + # - - # # # , $ #
- -

4 - -) $ # + # , $ P 4946 # # , #
, - - +) $,
+ # , - -

WM_COMMAND Property

4 P"7 9> # # # ,))
, C # $ # # , - + , ,)
) -) , 4 , # + # #
$) +) , $, 7 *7 :
, +)) $: 7 A , , + ,)) # #
3

R C + # 4 :>B

R " +) $

R C E +) $

7) - ## # , + # ,
+ P"7 9> # # -) $)
4 :>B # + P"7 9> -
,

> P"7 9> $) ++ +) $
, 4 :>B # # # 4 , , ,
+ , - ,)#

9 , -) # # - - D , +)
P"7 9> - E $ L $ P"7 9> # #
, # P 9 6P?7= 6A8) $ # - -
- - $

WM_CLIENT_MACHINE Property

4 # # , P"A:6>4P 9"5:>6 * #

Termination

C , ,)) ,) + - , , ,
) # # + , ,))
- - $ 4 , # $ $ + ,)
)) $ $ -
+ 8 D)# , , # $ # # $ D

) ,))) - ,) $
,) + $)) $
- $ $ +) H -
+

Client Responses to Session Manager Actions

") #) $, - - 3

R $

R $ - -

Saving Client State

" - - -) $ +
.+ D)# -))# 0 ,
) P 9 6P?7= 6A8 P* 747"7A # # #
- - # , # P 9 6P?7= 6A8 # , 4 -
, ClientMessage , " $ 6 -)
P 9 6P?7= 6A8 Y!Z +

" , P 9 6P?7= 6A8 # ,) +)
- , , # P"7 9> ,))
-) 4) $ - - $ + PropertyNotify P"7 9> , +) ,
4 + P"7 9> # .# # - E $
0 + , , , > , - #)
$ # ,

7 , , , +)) $ - + +)
, + - + 7 - + +
) $ - ,
,)

9+ , $ P 9 6P?7= 6A8 $ # $
P"7 9> , , $. + $
$ - H , $ P"7 9> 0 ,)
7 , ,) $ 4
) $ - , , $
,

: #, + - $ - - $ # , -) # #
- - + - $3

R 7 + # - - E $ P"7 9> # #

R 4 # P 9 6P?7= 6A8) $ 3

R 8 # $ E $ P"7 9> # # + ,

R , # $ P"7 9> # # - - + - ,
, P 9 6P?7= 6A8) $ + - # +
#

, $ P 9 6P?7= 6A8 - - , , # ,))
,

Window Deletion

- $ P 6A646P :> 7 # , - , ,
-

Summary of Session Manager Property Types

4) $ # # + - $ 3

	!		
P"A:6>4P 9"5:>6	46 4	b	P"A:6>4P 9"5:>6 * #
P"7 9>	46 4	b	P"7 9> * #
P 4946	P 4946	'	P 4946 * #

4 , , $, + , + , + # , D , :
, - + -) $ - P 9 6P?7= 6A8 - , , # -
+ , : -) $, , # + , Q + - + , 2 $, #
P* 747"7A # , - # $ - ")