!

" # !\$ #% #! # &# # '

```
      !
      "

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

      " " #
      % !
      * % '(' )*+
      )

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

      " ) (!!, % #
      % !
      - % '(' ))+
      *

      $
      ...
      &
```

3& 32 33 3-

1 Introduction

1 Introduction

1 Introduction

1 Introduction

(

2 Overview of OpenGL Shading

% /

%

% , % !! !8 !

"" 3 +&/2""

, % !1 % ! !1 9 ! 4 !! % % % ! 1 % , 4 8 ! % 8 8 8 8 % !1 1 4

"! % 4 4 ! ! P`

%#

(

% 5**養** % 5 6

%C D 8 % % 1 1 ! C D % % 60 3PQp % ĐÑ P ! `€

"! &

!! & BiddĐ

7 (` 99 ! 11 OĐ `W ! •! •!] K

6 95 .1; 0,1

& 7

*

 *M"
 %
 8 %
 4

 *M"
 %
 " ! 9 !1 4

 *M"
 " ! 9 !1 4

 *M"
 " ! 9 !1 4

 *M"
 8 ! 1 , 4

! 1 9 ! , < C 9)D

60°° 2160° N16!

86**8**6°•

 %
 !
 %
 ,8
 11
 !1
 0
 !,8

 %
 !
 1
 8
 8

 %
 !
 1
 11
 !
 !1
 11

 <

0 8 , % . #

" % :

0 , & 7 :

., 1 8 8, 8; 11 8 R 1 % 1 8 0

(5 @ < •ÑT @0ñ PЬT ê¶ ⊅ÑT 6004DĻ≯ਢë < 5

 $H \qquad U \qquad \qquad U$

8 % ! 1 6 1 % ,1 1 %

0 ! 8,8 !!8 ! 8, 11, 8

0 !1 " \$ 8 % !1 9; %

6 4 ! 1

%% O ! C D 8,

0 4 > <

0 1 , ; % %

49 , ; %

0 4 % \$ 1 %, ! 4 ! ! ! 8 %

O # " ? ; % , (" ? ; % R ; %

0

0 4 = "

@ ! !1 < 8

; % 0 ; % ! 1 8 , ; % 8

0 4 % ! 4 4 % ! 1 8

0 , !1 8 ! 11 !

6 4!1 ! <!

€ Ð1ã# 1`Ð11' Ÿ; ; 41ã !18 # •Đ 6 Φ

5 中6《章44至46集定位9《森台B·O克B·O克B·DOB·DOB·DO O DE B·O·O DE B·O

: 7

#),

#

5 Operator" and ()pre""ion"

0 < ! 48, 1 %, !1 ! ! 4 ! ! 9! L

5 Operator" and ()pre""ion"

5 Operator" and ()pre""ion"

0 ! 8 , 1 C3D 8 C.D ! 1 , C5D C4D 1

5 Operator" and ()pre""ion"

6 State * ent" and Structure

.

6 State * ent" and Structure

6 State * ent" and Structure

4 / 8 !

4 / 8 !

"M !- IJ "M ' IJ

0 8 #"4 %) 8 1 8 % ! % ! C 9 L(D % % ! 9 !1 8 % , 14 % % ! !1 0 % %

7 ! uilt+in #aria\$le"

0 8 #"4 , @ #"4 , - 1 % % ! 8 8, 8; %4 % ,11 % % @ A 00AD% % 0 ± 0,B!

1 # año

% à 0 , %t! "À**Æ**# %

#"4

4 % / 8

"G (\$ @ 4 ?
"G ' \$ @ 4 F
"G M ! \$ @ 4 F
"G M \$ @ 4 <F
"G M * + !) 4 1B

! 0 ! 0

0,1 #C 0,1 D

0,1 #C 0,1 D

0,1 #C O€€,,11

+

,1 8

,1 8

%

& , + C D 9 Oã

5#.

550 1 !1 9 0 1 1 !1 0 J /K!

& , + 0,1 (P C 0,1 ! 0,1

8 ! uilt+in , unction"

% 8 !

5 '

& , +

& , +

```
, !1 8 ,1 %
              & , <
                     1
              )
                                               È F
                     * C ! 1 " '#

" ) J % ! K D

*T N C ! 1 " '#

$ ) J % ! K D
                                               ( 1
E" F !
                     *T NC !1 " '#
                     *H C !1 " '# KD
                     " ) % # )D
*T NH C !1 " '#
                     *T NH C ! 1 " '# )D
                             ) ) % # )D
                    K* C ! 1 $ '#
                                               ( 1
E$ F !
                    $ ) J8% ! K D

K*T NC ! 1 $ '#

) ) J % ! K D
              )
                                                7
                    K*H C !1 $ '#
                     $ ) % # )D
                    K*T NH C ! 1 $ '#
g 8 ) % # )D
OXHA D€
        0
```

Α,

&	, <		=		+	<	=
)	#	* C	!1 ('# 1	(! %	,	E ^8
)	#	* C	!1 " () J %	! 8		!
)	#	* T	NC !1) J % ! K D ('# 1			
)	#	*T	NC !1 ") J % ! K D			
	#		C ! 1) J % ! K D			
,		*H	C !1 "	\$) % #)D			
				\$) % #)D			
)	#	*T	NH C ! 1	('# 1) % #)D			
)	#	*T	NH C ! 1	" ('# 1))1% #)D			
				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			

5 \$ 0 8 .

8 ! uilt+in , unction"

! 8 C,1 E

& , +

& ,

8 ! uilt+in , unction"

- 11 4!!, 1

8 ! uilt+in , unction"

* &W; ,

à &F ß * CSD

á

Đ Ģ V ð @ P P 9D ð. 2

CSD

@ % ,!!, 1 %!

") #

8+A C 3 +A AI

& A03

åå A03

8& A03

& A03

dd A03

8& A03

& A03>

dd A03>

8& A03>

& A03 3%\$

dd A03 3%\$

8& A03 3%\$

A03%8=3

dd A03%8=3

8& A03%8=3

& A03=8443

&& A03=8443

8& A03=8443

& A03 A AI

dd AO3 A AI

8& A03 A AI

\$ >