

The 199 Causal Classes of Space-time Frames

	eeee	leee	elee	teee	llee	tlee	ttee	llle	tlle	ttle	ttte	llll	tlll	ttl1	t111	tt11	tt11	tttt			
eeee	EEEEEE LEEEEE TEEEEE LLEEEE TLEEEE TTEEEE LLLEEE TLLLEE TTLEEE TTTEEE LLLLEE TLLLEE TTLLEE TTTEE TTTTEE LLLLEE TLLLEE TLLLEE TTTLEE TTTTEE TTTTTE LLLLLL TLLLLL TLLLLL TTTTLL TTTTLL TTTTTL TTTTTL	EEEEEE LEEEEE EEELEE TEEEEE LELEEE LEELEE EELLEE TLEEEE TEELEE EETLEE TTEEEE LLLLEE LLELEE LELLEE TLLEEE TLEEEE TELLEE LETLEE TTLEEE TTELEE TETLEE TTTEEE LLLLEE TLLLEE LLLEEE TTLLEE TLLLEE TTTLEE		EEEEEE LEEEEE TEEEEEE LLEEEE TLEEEE TTEEEE TTLEEE TTTEEE LLELEE LELLEE TLELEE TTTTEE TLELEE TELLEE TLEEEE		EEEEEE LEEEEE EELLEE TEEEEE LLEEEE EELLEE ELELEE TLEEEE LLELEE LELLEE TLELEE TELLEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE	EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE EEEEEE
leee	TTLEEE TTTEEE TTLEEE TTLELE TTTLEE TTLTEE TTLETL TTTTEE TLLLEE TTLELL TTTLEE TTTLEE TTLLTE TTLETL TTTTLE TTTTTE TTLETT TTTTTE TTTLLL TTTLLL TTLTLL TTTLL TTTTLL TTTTLL TTLTTL TTTTTL TTTTTL TTTTTL	TTLEEE TTTEEE TTLEEE TTLELE TTTLEE	TTLEEE TLLLEE TLLTEE TLLLEE TLLTLE TLLTTE	TTLEEE TTTEEE TLLLEE TLLLEE TLLLEE	TTLEEE TLLLEE TLLLEE	TTLEEE TLLLEE															
teee	TTTEEE TTTLEE TTTTEL TTTTLE TTTTLE TTTTTE TTTLLL TTTTLL TTTTTL TTTTTT	TTTEEE TTTLEE		TTTEEE																	
llee	TTLTLE TLLTLE TTTTLE TTTTTE TTLTLL TLLTLL TTTTLL TLLTTL TTLTTL TTTTTL TTTTTL TTTTTT	TLLLEE TLLLEE			TLLLEE																
tlee	TTTTLE TTTTTE TTTTLL TTTTTL TTTTTL TTTTTT	TTTTLE																			
ttee	TTTTTE TTTTTL TTTTTT																				
llle	TTLTLL TTTTLL TTTTTL TTTTTT																				
tlle	TTTTLL TTTTTL TTTTTT																				
ttle	TTTTTL TTTTTT																				
ttte	TTTTTT																				
llll	TTTTTT																				
tlll	TTTTTT																				
ttl1	TTTTTT																				
t111	TTTTTT																				
tt11	TTTTTT																				
ttt1	TTTTTT																				
tttt	TTTTTT																				

t, l, e
 t, l, e
 T, L, E

are respectively **time-like**, **light-like**, **space-like** coordinate

} hypersurfaces or covectors
 } lines or tangent vectors
 } surfaces or planes

The 6 surfaces or planes of every class $X_1X_2X_3X_4X_5X_6$ are generated respectively by the 4 hypersurfaces or covectors x_1, x_2, x_3, x_4 in the following order

$$\begin{aligned}
 X_1 &= x_1 \wedge x_2 & X_2 &= x_1 \wedge x_3 & X_3 &= x_1 \wedge x_4 \\
 X_4 &= x_2 \wedge x_3 & X_5 &= x_2 \wedge x_4 & X_6 &= x_3 \wedge x_4
 \end{aligned}$$