



Introduction to the Semantic Web

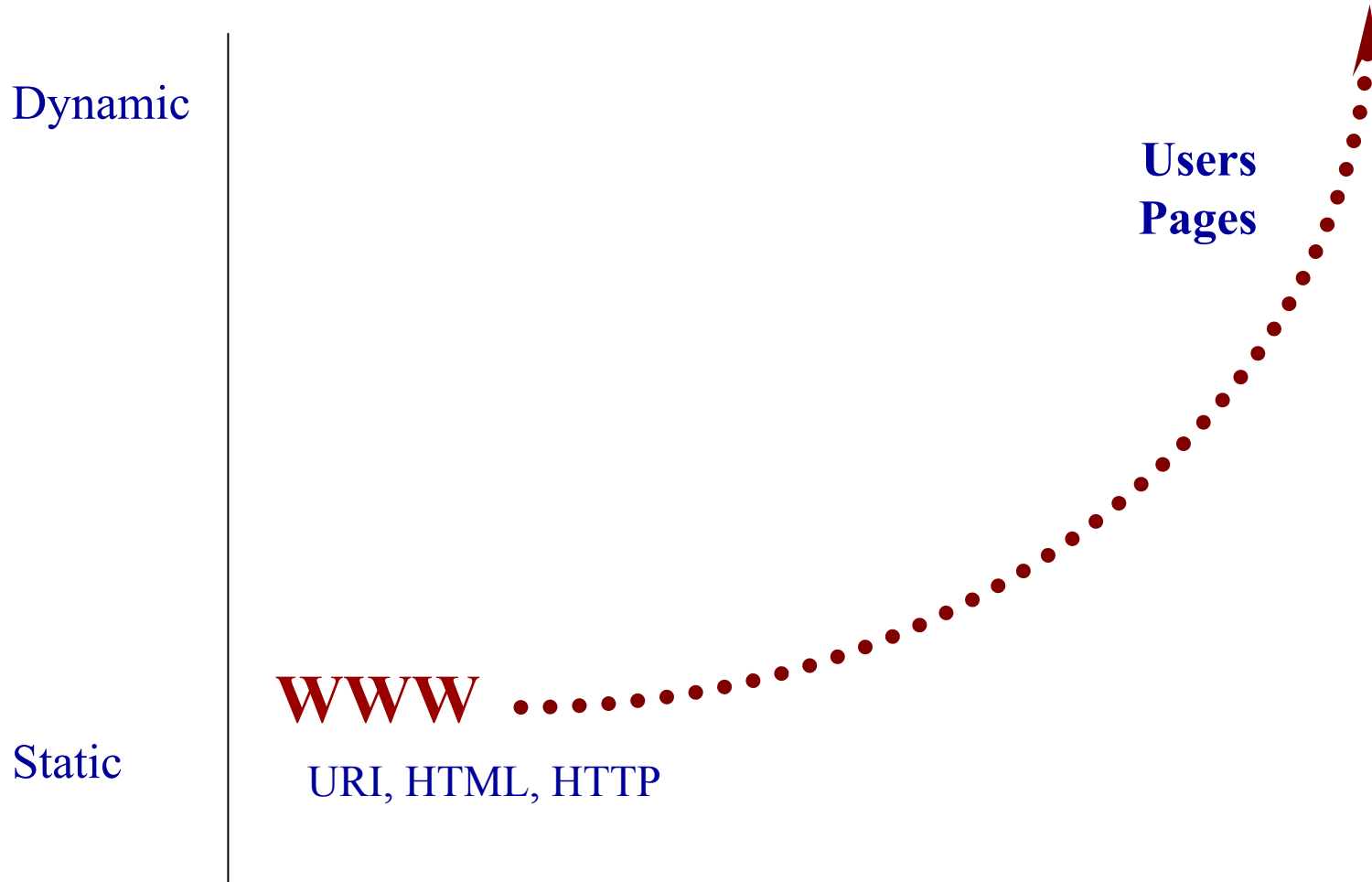
Asunción Gómez-Pérez

{asun}@fi.upm.es

<http://www.oeg-upm.net>

Omtological Engineering Group
Laboratorio de Inteligencia Artificial
Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain

The problem: Information overload on the WEb



The current Web is based on HTML

Árabe



الاسم: الهندسة في علم التطور
المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز
السعر: \$74.95
المنتج: الكتاب

الاسم: الهندسة في علم التطور

المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز

السعر: \$74.95

المنتج: الكتاب

Japonés



タイトル: 存在論工学
著者: アスンシオン ゴメスベレス
価格: \$74.95
産品: 本

タイトル: 存在論工学

著者: アスンシオン ゴメスベレス...

価格: \$74.95

産品: 本

Noruego



Skjøte: Ontological Ingeniørarbeid
Forfatter: Overtakelse Gómez-Pérez...
Pris: 74.95€
Produkt: Bok

Skjøte: Ontological Ingeniørarbeid

Forfatter: Overtakelse Gómez-Pérez...

Pris: 74.95€

Produkt: Bok

Inglés



Title: Ontological Engineering
Authors: Asunción Gómez-Pérez...
Price: \$74.95
Product: Book

Title: Ontological Engineering

Authors: Asunción Gómez-Pérez...

Price: \$74.95

Product: Book



- .- HTML is useful for browsing the information
- .- Content is language-dependent
- .- High cost for keeping the information up-to-date

XML allows the creation of metadata with “meaning”



Árabe



الاسم: الهندسة في علم التطور
المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز
السعر: \$74.95
المنتج: الكتاب

<الاسم/>الهندسة في علم التطور
<المؤلفون/>أسنسيون غومز بيرز
<السعر/>\$74.95
<الكتاب/>المنتج

Inglés

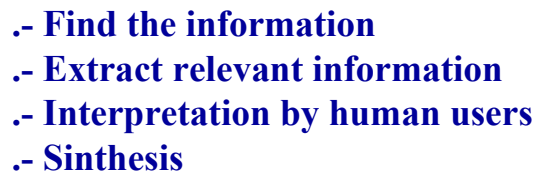


Title: Ontological Engineering
Authors: Asunción Gómez-Pérez...
Price: \$74.95
Product: Book

<Title>Ontological Engineering</Title>
<Author>Asunción Gómez-Pérez...</Author>
<Price>\$74.95</Price>
<Product>Book</Product>

¿What do the tags **mean** for the machine?





The problem of content aggregation: From Madrid to Tokyo



VIAJES IBERIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección: http://www.viajesiberia.com/

VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen: MADRID Inicio Perfil Reservas/Presupuestos

Atención al cliente: 902 116 221 ¿Quieres reservar?

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania

Sábado, 17 de Enero 2004

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania

Ha seleccionado Turista

LEYENDA: OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso E=Candidato para billete electrónico

| Seleccionar | Vuelo | Salida | Llegada | Escalas - avión | Duración | Clase |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|---------|--|----------|---------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> | Lufthansa LH 4417 E | Barajas (MAD), Madrid, España | 06:20 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 | Sin escalas 320 2h45min Turista |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 9363 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | 06:20 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 | Sin escalas 320 2h45min Turista |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3300 E | Barajas (MAD), Madrid, España | 09:00 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 11:40 | Sin escalas 320 2h40min Turista |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 125 | Barajas (MAD), Madrid, España | 09:45 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 12:35 | Sin escalas 320 2h40min Turista |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2583 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | 09:45 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 12:35 | Sin escalas 320 2h40min Turista |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3514 E | Barajas (MAD), Madrid, España | 11:30 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 14:10 | Sin escalas 320 2h40min Turista |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2583 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | 12:40 | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 15:20 | Sin escalas 320 2h40min Turista |

東京全日空ホテル

107-0032 東京都千代田区千代田 1-1-1 TEL: 03-5561-1111 FAX: 03-5561-1152

Fair & Event 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,220,221,222,223,224,225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258,259,260,261,262,263,264,265,266,267,268,269,270,271,272,273,274,275,276,277,278,279,280,281,282,283,284,285,286,287,288,289,290,291,292,293,294,295,296,297,298,299,300,301,302,303,304,305,306,307,308,309,310,311,312,313,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330,331,332,333,334,335,336,337,338,339,340,341,342,343,344,345,346,347,348,349,350,351,352,353,354,355,356,357,358,359,360,361,362,363,364,365,366,367,368,369,370,371,372,373,374,375,376,377,378,379,380,381,382,383,384,385,386,387,388,389,390,391,392,393,394,395,396,397,398,399,400,401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,435,436,437,438,439,440,441,442,443,444,445,446,447,448,449,450,451,452,453,454,455,456,457,458,459,460,461,462,463,464,465,466,467,468,469,470,471,472,473,474,475,476,477,478,479,480,481,482,483,484,485,486,487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513,514,515,516,517,518,519,520,521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532,533,534,535,536,537,538,539,540,541,542,543,544,545,546,547,548,549,550,551,552,553,554,555,556,557,558,559,560,561,562,563,564,565,566,567,568,569,570,571,572,573,574,575,576,577,578,579,580,581,582,583,584,585,586,587,588,589,590,591,592,593,594,595,596,597,598,599,600,601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613,614,615,616,617,618,619,620,621,622,623,624,625,626,627,628,629,630,631,632,633,634,635,636,637,638,639,640,641,642,643,644,645,646,647,648,649,650,651,652,653,654,655,656,657,658,659,660,661,662,663,664,665,666,667,668,669,670,671,672,673,674,675,676,677,678,679,680,681,682,683,684,685,686,687,688,689,690,691,692,693,694,695,696,697,698,699,700,701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713,714,715,716,717,718,719,720,721,722,723,724,725,726,727,728,729,730,731,732,733,734,735,736,737,738,739,740,741,742,743,744,745,746,747,748,749,750,751,752,753,754,755,756,757,758,759,760,761,762,763,764,765,766,767,768,769,770,771,772,773,774,775,776,777,778,779,780,781,782,783,784,785,786,787,788,789,790,791,792,793,794,795,796,797,798,799,800,801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813,814,815,816,817,818,819,820,821,822,823,824,825,826,827,828,829,830,831,832,833,834,835,836,837,838,839,840,841,842,843,844,845,846,847,848,849,850,851,852,853,854,855,856,857,858,859,860,861,862,863,864,865,866,867,868,869,870,871,872,873,874,875,876,877,878,879,880,881,882,883,884,885,886,887,888,889,890,891,892,893,894,895,896,897,898,899,900,901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913,914,915,916,917,918,919,920,921,922,923,924,925,926,927,928,929,930,931,932,933,934,935,936,937,938,939,940,941,942,943,944,945,946,947,948,949,950,951,952,953,954,955,956,957,958,959,960,961,962,963,964,965,966,967,968,969,970,971,972,973,974,975,976,977,978,979,980,981,982,983,984,985,986,987,988,989,990,991,992,993,994,995,996,997,998,999,1000,1001,1002,1003,1004,1005,1006,1007,1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016,1017,1018,1019,1020,1021,1022,1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030,1031,1032,1033,1034,1035,1036,1037,1038,1039,1040,1041,1042,1043,1044,1045,1046,1047,1048,1049,1050,1051,1052,1053,1054,1055,1056,1057,1058,1059,1060,1061,1062,1063,1064,1065,1066,1067,1068,1069,1070,1071,1072,1073,1074,1075,1076,1077,1078,1079,1080,1081,1082,1083,1084,1085,1086,1087,1088,1089,1090,1091,1092,1093,1094,1095,1096,1097,1098,1099,1100,1101,1102,1103,1104,1105,1106,1107,1108,1109,1110,1111,1112,1113,1114,1115,1116,1117,1118,1119,1120,1121,1122,1123,1124,1125,1126,1127,1128,1129,1130,1131,1132,1133,1134,1135,1136,1137,1138,1139,1140,1141,1142,1143,1144,1145,1146,1147,1148,1149,1150,1151,1152,1153,1154,1155,1156,1157,1158,1159,1160,1161,1162,1163,1164,1165,1166,1167,1168,1169,1170,1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177,1178,1179,1180,1181,1182,1183,1184,1185,1186,1187,1188,1189,1190,1191,1192,1193,1194,1195,1196,1197,1198,1199,1200,1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212,1213,1214,1215,1216,1217,1218,1219,1220,1221,1222,1223,1224,1225,1226,1227,1228,1229,1230,1231,1232,1233,1234,1235,1236,1237,1238,1239,1240,1241,1242,1243,1244,1245,1246,1247,1248,1249,1250,1251,1252,1253,1254,1255,1256,1257,1258,1259,1260,1261,1262,1263,1264,1265,1266,1267,1268,1269,1270,1271,1272,1273,1274,1275,1276,1277,1278,1279,1280,1281,1282,1283,1284,1285,1286,1287,1288,1289,1290,1291,1292,1293,1294,1295,1296,1297,1298,1299,1300,1301,1302,1303,1304,1305,1306,1307,1308,1309,1310,1311,1312,1313,1314,1315,1316,1317,1318,1319,1320,1321,1322,1323,1324,1325,1326,1327,1328,1329,1330,1331,1332,1333,1334,1335,1336,1337,1338,1339,1340,1341,1342,1343,1344,1345,1346,1347,1348,1349,1350,1351,1352,1353,1354,1355,1356,1357,1358,1359,1360,1361,1362,1363,1364,1365,1366,1367,1368,1369,1370,1371,1372,1373,1374,1375,1376,1377,1378,1379,1380,1381,1382,1383,1384,1385,1386,1387,1388,1389,1390,1391,1392,1393,1394,1395,1396,1397,1398,1399,1400,1401,1402,1403,1404,1405,1406,1407,1408,1409,1410,1411,1412,1413,1414,1415,1416,1417,1418,1419,1420,1421,1422,1423,1424,1425,1426,1427,1428,1429,1430,1431,1432,1433,1434,1435,1436,1437,1438,1439,1440,1441,1442,1443,1444,1445,1446,1447,1448,1449,1450,1451,1452,1453,1454,1455,1456,1457,1458,1459,1460,1461,1462,1463,1464,1465,1466,1467,1468,1469,1470,1471,1472,1473,1474,1475,1476,1477,1478,1479,1480,1481,1482,1483,1484,1485,1486,1487,1488,1489,1490,1491,1492,1493,1494,1495,1496,1497,1498,1499,1500,1501,1502,1503,1504,1505,1506,1507,1508,1509,1510,1511,1512,1513,1514,1515,1516,1517,1518,1519,1520,1521,1522,1523,1524,1525,1526,1527,1528,1529,1530,1531,1532,1533,1534,1535,1536,1537,1538,1539,1540,1541,1542,1543,1544,1545,1546,1547,1548,1549,1550,1551,1552,1553,1554,1555,1556,1557,1558,1559,1560,1561,1562,1563,1564,1565,1566,1567,1568,1569,1570,1571,1572,1573,1574,1575,1576,1577,1578,1579,1580,1581,1582,1583,1584,1585,1586,1587,1588,1589,1590,1591,1592,1593,1594,1595,1596,1597,1598,1599,1600,1601,1602,1603,1604,1605,1606,1607,1608,1609,1610,1611,1612,1613,1614,1615,1616,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1623,1624,1625,1626,1627,1628,1629,1630,1631,1632,1633,1634,1635,1636,1637,1638,1639,1640,1641,1642,1643,1644,1645,1646,1647,1648,1649,1650,1651,1652,1653,1654,1655,1656,1657,1658,1659,1660,1661,1662,1663,1664,1665,1666,1667,1668,1669,1670,1671,1672,1673,1674,1675,1676,1677,1678,1679,1680,1681,1682,1683,1684,1685,1686,1687,1688,1689,1690,1691,1692,1693,1694,1695,1696,1697,1698,1699,1700,1701,1702,1703,1704,1705,1706,1707,1708,1709,1710,1711,1712,1713,1714,1715,1716,1717,1718,1719,1720,1721,1722,1723,1724,1725,1726,1727,1728,1729,1730,1731,1732,1733,1734,1735,1736,1737,1738,1739,1740,1741,1742,1743,1744,1745,1746,1747,1748,1749,1750,1751,1752,1753,1754,1755,1756,1757,1758,1759,1760,1761,1762,1763,1764,1765,1766,1767,1768,1769,1770,1771,1772,1773,1774,1775,1776,1777,1778,1779,1780,1781,1782,1783,1784,1785,1786,1787,1788,1789,1790,1791,1792,1793,1794,1795,1796,1797,1798,1799,1800,1801,1802,1803,1804,1805,1806,1807,1808,1809,1810,1811,1812,1813,1814,1815,1816,1817,1818,1819,1820,1821,1822,1823,1824,1825,1826,1827,1828,1829,1830,1831,1832,1833,1834,1835,1836,1837,1838,1839,1840,1841,1842,1843,1844,1845,1846,1847,1848,1849,1850,1851,1852,1853,1854,1855,1856,1857,1858,1859,1860,1861,1862,1863,1864,1865,1866,1867,1868,1869,1870,1871,1872,1873,1874,1875,1876,1877,1878,1879,1880,1881,1882,1883,1884,1885,1886,1887,1888,1889,1890,1891,1892,1893,1894,1895,1896,1897,1898,1899,1900,1901,1902,1903,1904,1905,1906,1907,1908,1909,1910,1911,1912,1913,1914,1915,1916,1917,1918,1919,1920,1921,1922,1923,1924,1925,1926,1927,1928,1929,1930,1931,1932,1933,1934,1935,1936,1937,1938,1939,1940,1941,1942,1943,1944,1945,1946,1947,1948,1949,1950,1951,1952,1953,1954,1955,1956,1957,1958,1959,1960,1961,1962,1963,1964,1965,1966,1967,1968,1969,1970,1971,1972,1973,1974,1975,1976,1977,1978,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023,2024,2025,2026,2027,2028,2029,2030,2031,2032,2033,2034,2035,2036,2037,2038,2039,2040,2041,2042,2043,2044,2045,2046,2047,2048,2049,2050,2051,2052,2053,2054,2055,2056,2057,2058,2059,2060,2061,2062,2063,2064,2065,2066,2067,2068,2069,2070,2071,2072,2073,2074,2075,2076,2077,2078,2079,2080,2081,2082,2083,2084,2085,2086,2087,2088,2089,2090,2091,2092,2093,2094,2095,2096,2097,2098,2099,2100,2101,2102,2103,2104,2105,2106,2107,2108,2109,2110,2111,2112,2113,2114,2115,2116,2117,2118,2119,2120,2121,2122,2123,2124,2125,2126,2127,2128,2129,2130,2131,2132,2133,2134,2135,2136,2137,2138,2139,2140,2141,2142,2143,2144,2145,2146,2147,2148,2149,2150,2151,2152,2153,2154,2155,2156,2157,2158,2159,2160,2161,2162,2163,2164,2165,2166,2167,2168,2169,2170,2171,2172,2173,2174,2175,2176,2177,2178,2179,2180,2181,2182,2183,2184,2185,2186,2187,2188,2189,2190,2191,2192,2193,2194,2195,2196,2197,2198,2199,2200,2201,2202,2203,2204,2205,2206,2207,2208,2209,2210,2211,2212,2213,2214,2215,2216,2217,2218,2219,2220,2221,2222,2223,2224,2225,2226,2227,2228,2229,2230,2231,2232,2233,2234,2235,2236,2237,2238,2239,2240,2241,2242,2243,2244,2245,2246,2247,2248,2249,2250,2251,2252,2253,2254,2255,2256,2257,2258,2259,2260,2261,2262,2263,2264,2265,2266,2267,2268,2269,2270,2271,2272,2273,2274,2275,2276,2277,2278,2279,2280,2281,2282,2283,2284,2285,2286,2287,2288,2289,2290,2291,2292,2293,2294,2295,2296,2297,2298,2299,2300,2301,2302,2303,2304,2305,2306,2307,2308,2309,2310,2311,2312,2313,2314,2315,2316,2317,2318,2319,2320,2321,2322,2323,2324,2325,2326,2327,2328,2329,2330,2331,2332,2333,2334,2335,2336,2337,2338,2339,2340,2341,2342,2343,2344,2345,2346,2347,2348,2349,2350,2351,2352,2353,2354,2355,2356,2357,2358,2359,2360,2361,2362,2363,2364,2365,2366,2367,2368,2369,2370,2371,2372,2373,2374,2375,2376,2377,2378,2379,2380,2381,2382,2383,2384,2385,2386,2387,2388,2389,2390,2391,2392,2393,2394,2395,2396,2397,2398,2399,2400,2401,2402,2403,2404,2405,2406,2407,2408,2409,2410,2411,2412,2413,2414,2415,2416,2417,2418,2419,2420,2421,2422,2423,2424,2425,2426,2427,2428,2429,2430,2431,2432,2433,2434,2435,243

What was the Web intended to be?



“... a goal of the Web was that, if the interaction between person and hypertext could be so intuitive that the machine-readable information space gave an accurate representation of the state of people's thoughts, interactions, and work patterns, then machine analysis could become a very powerful management tool, seeing patterns in our work and facilitating our working together through the typical problems which beset the management of large organizations.”

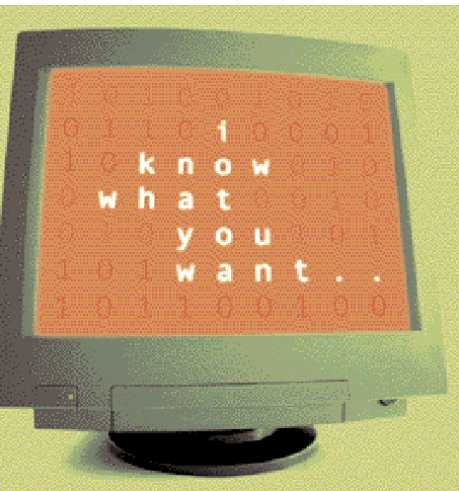
[Berners-Lee 1996]

What is the Semantic Web?

“The Semantic Web is an **extension** of the current Web in which information is given **meaning** to better enabling computers and people to work in **cooperation**. It is based on the idea of having data on the Web that it can be used for more **effective discovery, automation, integration, and reuse across various applications.**”

Ontologies

Anotation



Hendler, J., Berners-Lee, T., and Miller, E.
Integrating Applications on the Semantic Web, 2002,
<http://www.w3.org/2002/07/swint.html>



Metadata
Integration
Knowledge
Inference

Integration Knowledge Inference

| Salida | Llegada | Escalas | Duración | Clase |
|---------------------------------|--|------------------------------|----------|---------|
| des (MAD), 06:20 MAD, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 Sin escalas 3:20 | 2h45min | Turista |
| des (MAD), 06:20 MAD, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 Sin escalas 3:20 | 2h45min | Turista |
| des (MAD), 09:00 MAD, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 11:40 Sin escalas 3:20 | 2h48min | Turista |
| des (MAD), 09:45 MAD, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 12:35 Sin escalas 3:20 | 2h50min | Turista |
| Lufthansa LH 600 E | Barcelona (MAD), 09:45 Madrid, España | 12:35 Sin escalas 3:20 | 2h50min | Turista |
| des (MAD), 11:30 MAD, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 14:30 Sin escalas 3:20 | 2h46min | Turista |
| Lufthansa LH 700 E | Barcelona (MAD), 12:45 Madrid, España | 15:25 Sin escalas 3:20 | 2h46min | Turista |

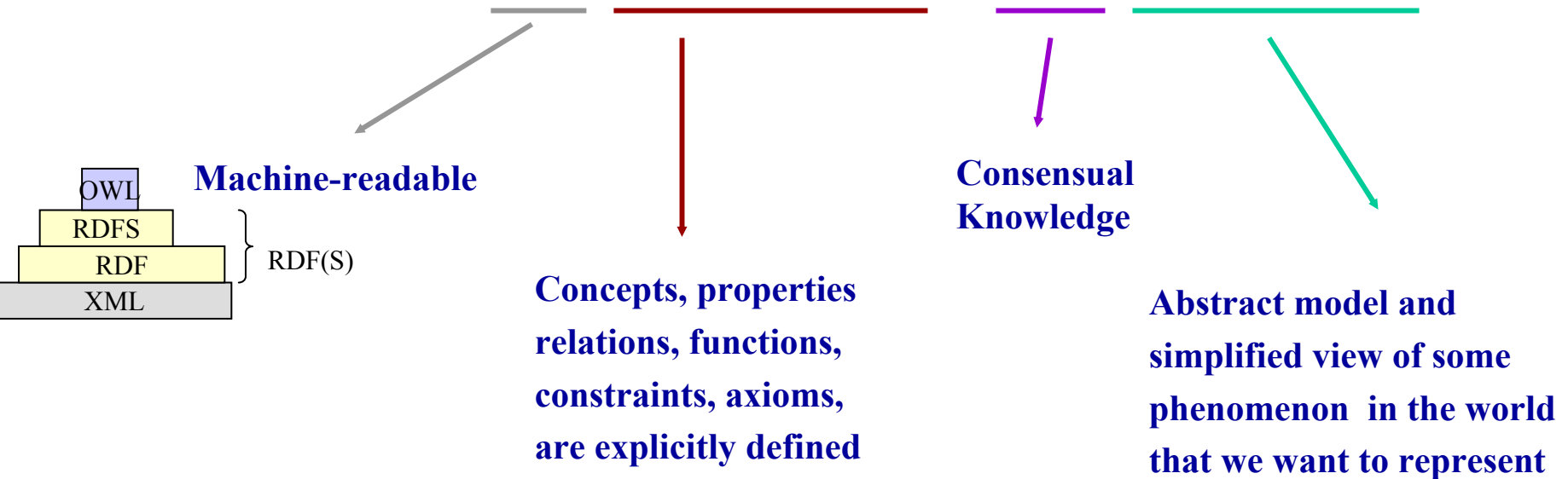
[illegible]

The screenshot shows the Hertz Japan website. The header includes the Hertz logo and the URL 'hertz-car.co.jp'. A navigation menu on the left lists various services. The main content area features a scenic image of a lake and mountains, with the text 'きっと、あなたも持っている景色がある。' (Surely, there is a scenery you also own). Below this is a section for 'Hertz "I Club"' and a promotional offer for a rental car with a phone number. The footer contains copyright information for 2007 and a link to the Hertz website.

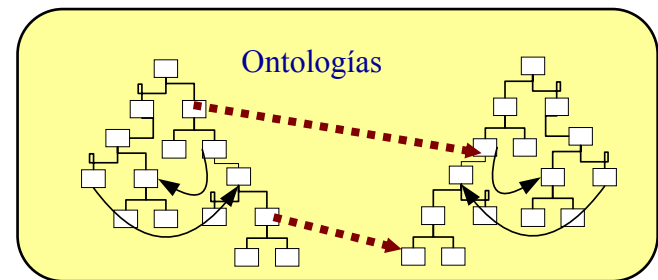
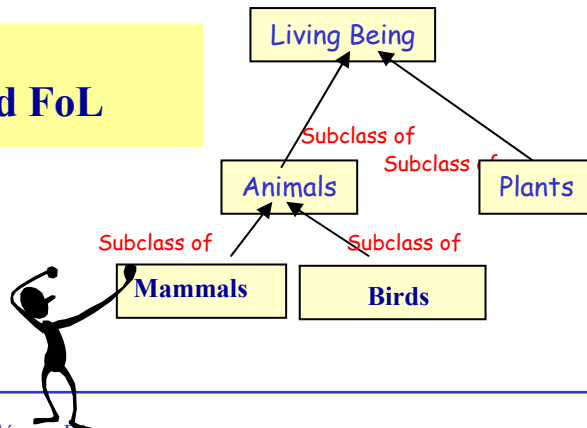
Her
rent
com
luxu
toky

Definition of Ontology

“An ontology is a formal, explicit specification of a **shared conceptualization**”



Frames and FoL



Ontology in RDF(S)

VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen **MADRID** Inicio | Perfil | Reservas/presupuestos

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania **Sábado, 17 de**

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania
Ha seleccionado Turista
LEYENDA: **OP**=Vuelo operado por otra compañía, **R**=Solicitud en curso **E**=Candidato para electrónico

| Seleccionar | Vuelo | Salida | Llegada | Escalas - avión | Dura |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|---|----------------------|---------|
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 4417 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 Sin escalas | 2h45 |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 8863 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:05 Sin escalas | 2h45 |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3500 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:00 Sin escalas | 2h40 |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 125 | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:45 Sin escalas | 2h50 |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2581 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 09:45 Sin escalas | 2h50min |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3514 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 11:30 Sin escalas | 2h40min |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2583 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | 12:00 Sin escalas | 2h45min |

```

rdfs:Class rdf:ID="Travel">
<rdfs:comment>A journey from place to
place</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

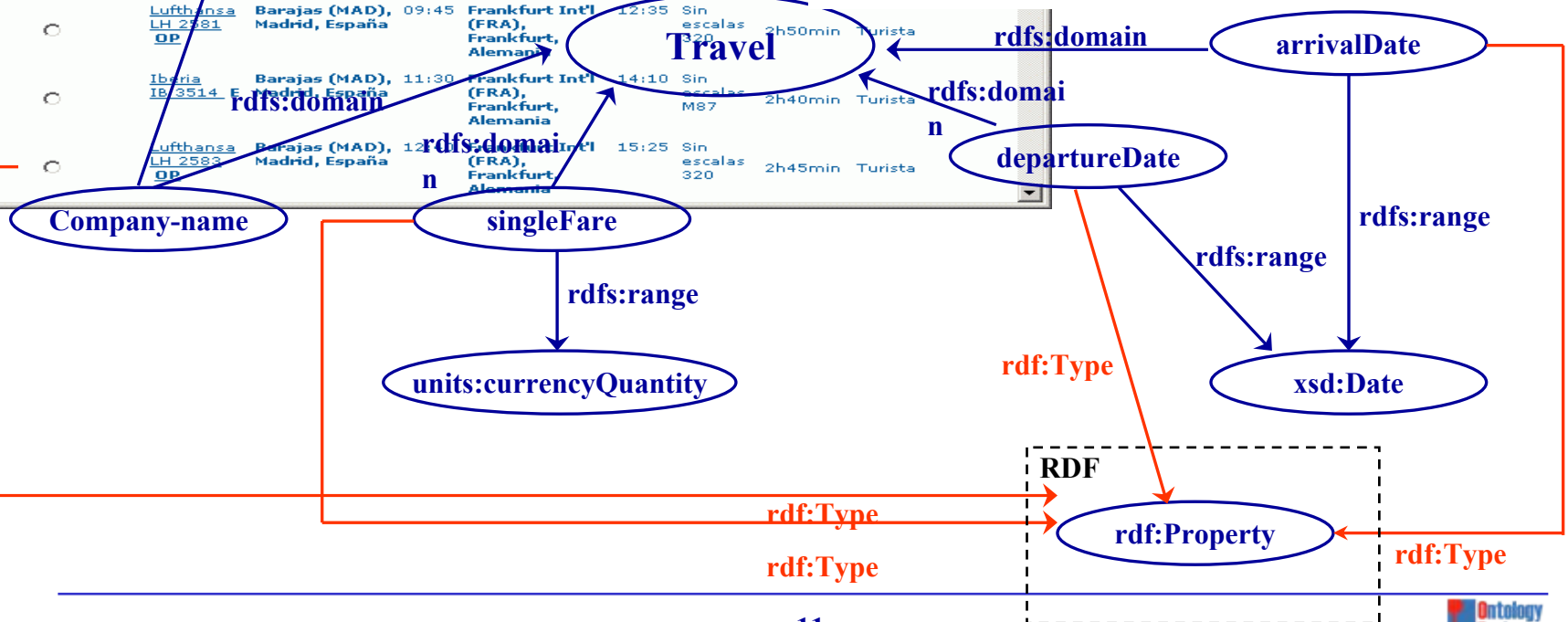
```

```

<rdf:Property rdf:ID="arrivalDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="departureDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

```



VIAJES IBERIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás → Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección http://www.viajesiberia.com/ Ir

Atención al cliente 902 116 221 ¿Quieres reservar?

Personalizada para el origen MADRID Inicio Perfil Reservas/presupuestos

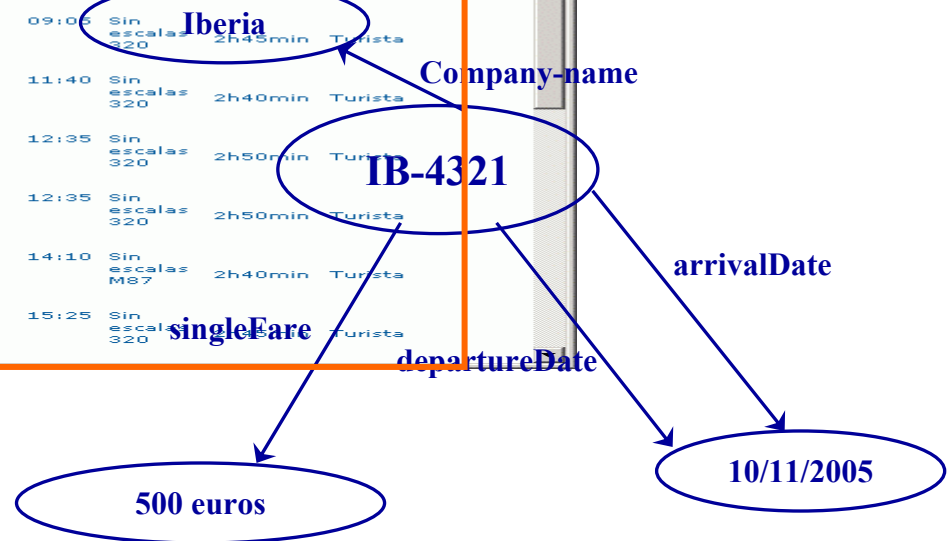
Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania Sábado, 17 de Enero 2004

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania

Ha seleccionado Turista

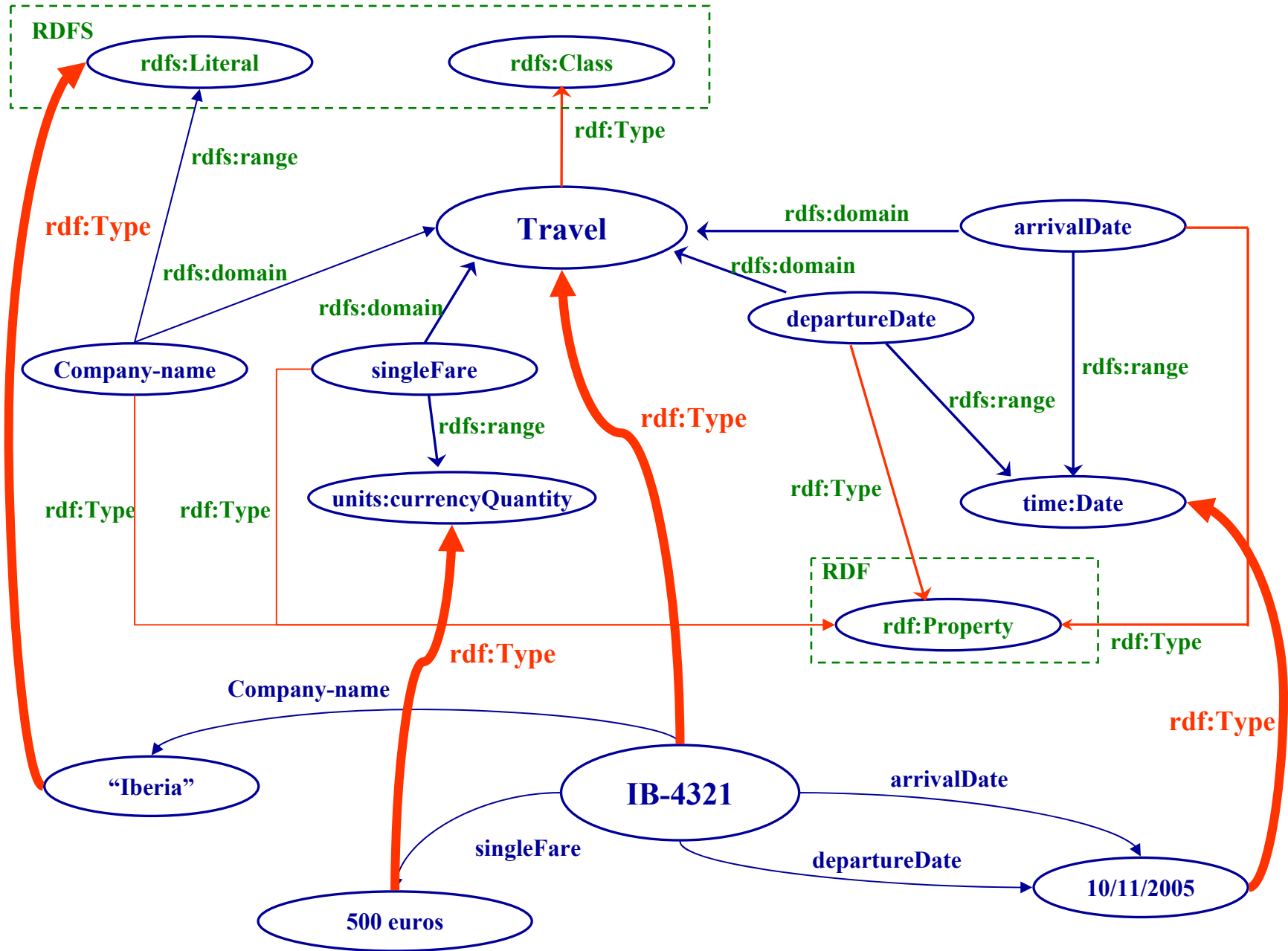
LEYENDA: OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso E=Candidato para billete electrónico

| Seleccionar | Vuelo | Salida | Llegada | Escalas - avión | Duración | Clase |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------|----------|---------|
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 4417 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h45min | Turista |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 8863 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h45min | Turista |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3500 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h40min | Turista |
| <input type="radio"/> | Spanair JK 125 | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h50min | Turista |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2581 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h50min | Turista |
| <input type="radio"/> | Iberia IB 3514 E | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas M87 | 2h40min | Turista |
| <input type="radio"/> | Lufthansa LH 2583 OP | Barajas (MAD), Madrid, España | Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania | Sin escalas 320 | 2h50min | Turista |



```

<RS-travel:Travel rdf:ID="IB-4321">
  <RS-travel:Company-name>Iberia</RS-travel:Company-name>
  <RS-travel:singleFare>500 Euros</singleFare>
  <RS-travel:departureDate rdf:datatype="&xsd:date">2005-11-10 </RS-travel:departureDate>
  <RS-travel:arrivalDate rdf:datatype="&xsd:date"> 2005-11-10 </RS-travel:arrivalDate>
  <RS-travel:arrivalPlace rdf:resource="#Paris"/>
</RS-travel:Travel>
  
```



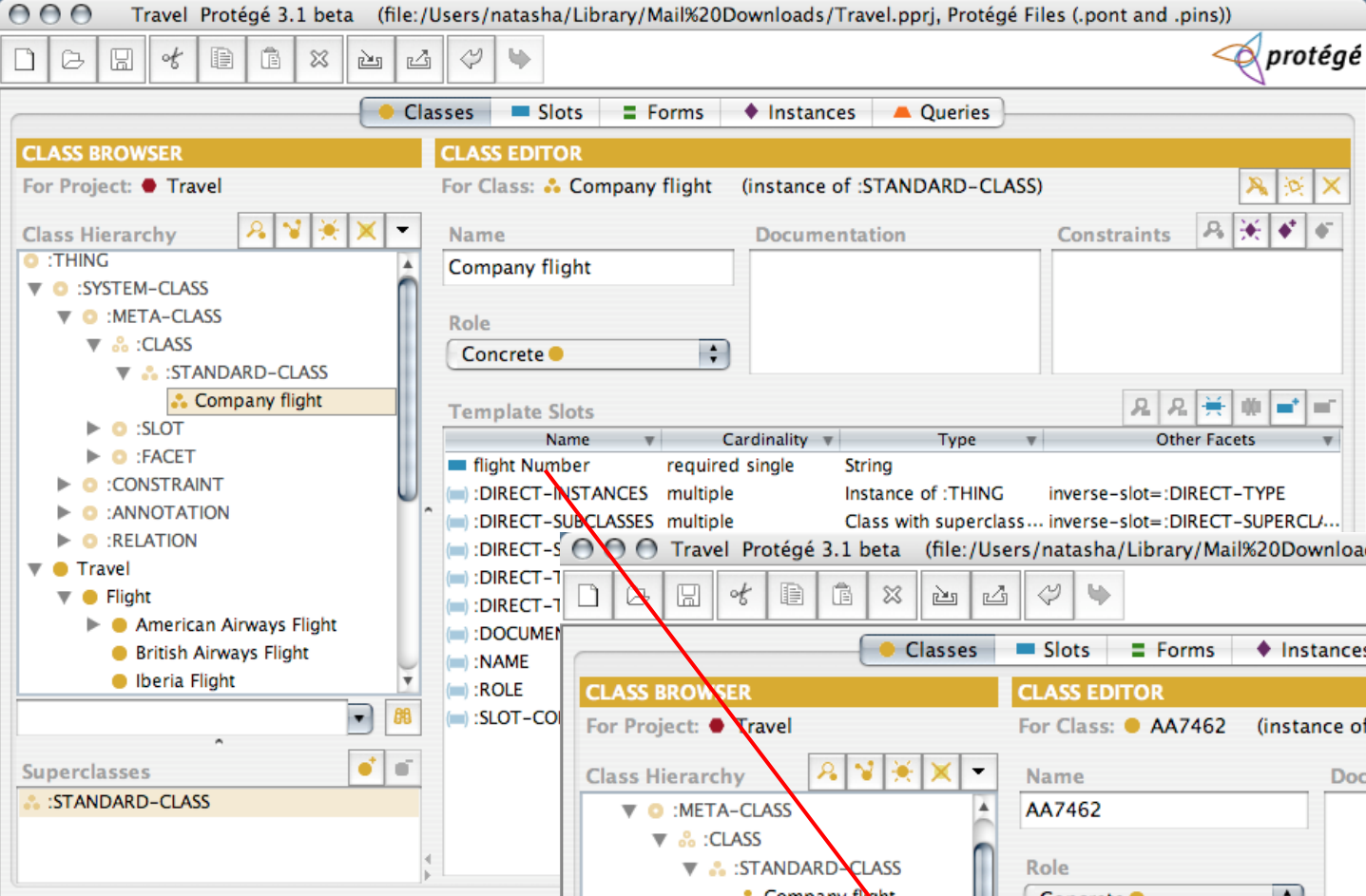
Travel.rdfs

```
rdfs:Class rdf:ID="Travel">
  <rdfs:comment>A journey from place to
    place</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:ID="arrivalDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd;date"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:ID="departureDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd;date"/>
</rdf:Property>
...
```

Iberia_Travels.rdf

```
<RS-travel:Travel rdf:ID="IB-4321">
  <RS-travel:Company-name>Iberia</RS-travel:Company-name>
  <RS-travel:singleFare>500 Euros</singleFare>
  <RS-travel:departureDate rdf:datatype="&xsd;date">2005-11-10 </RS-travel:departureDate>
  <RS-travel:arrivalDate rdf:datatype="&xsd;date"> 2005-11-10 </RS-travel:arrivalDate>
  <RS-travel:arrivalPlace rdf:resource="#Paris"/>
</RS-travel:Travel>
...
```

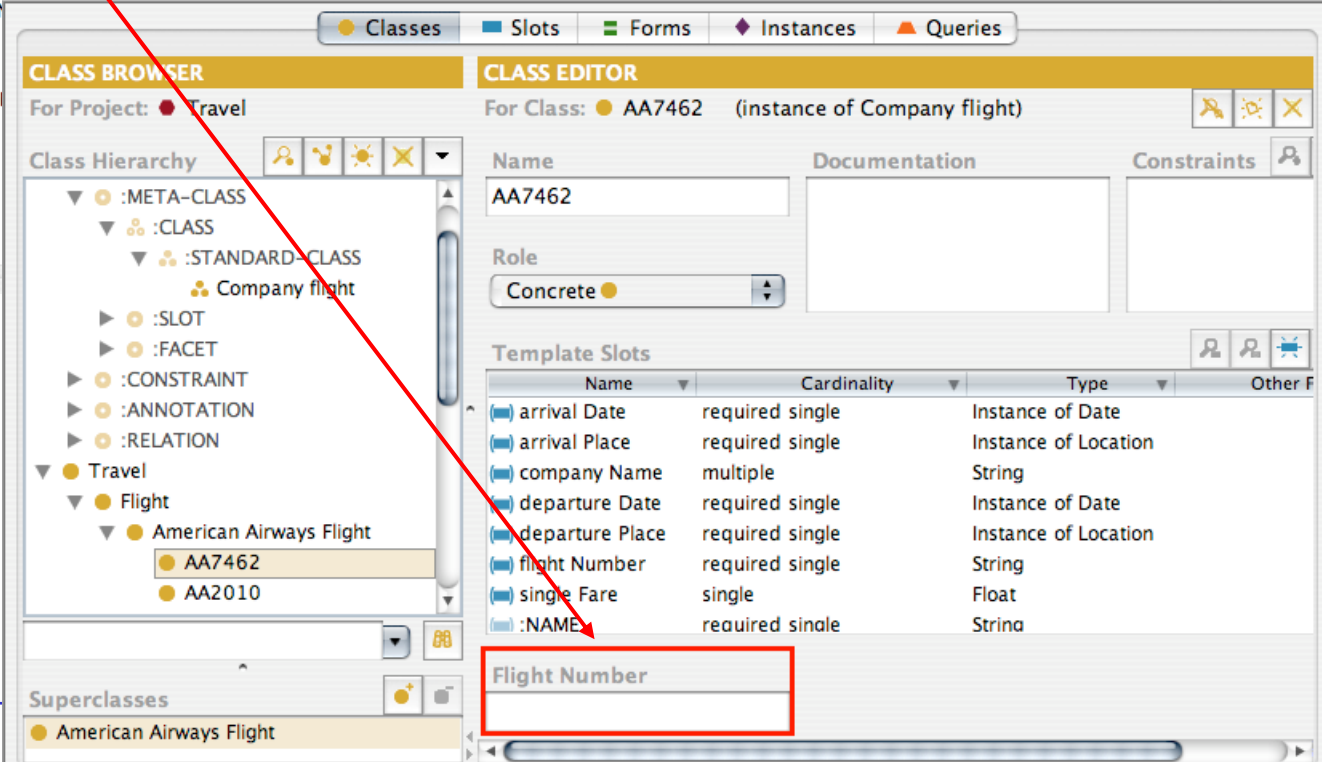



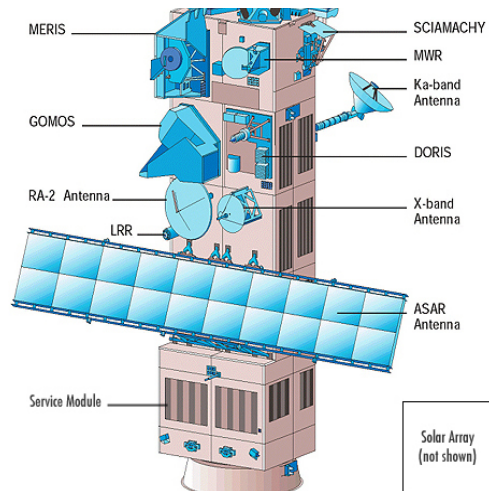
Language independent

- Protégé-Frames
- WebODE
- OntoEdit
- KAON1
- IODT (IBM)

Language Dependent

- **NeOn Toolkit (new) !!**
- Protégé-OWL y Protégé 4
- SWOOP
- Ontolingua
- OntoSaurus
- WebOnto
- OilEd





©Asunción Gómez-Pérez



Infallbericht

1. Ihre Schuldenerkenntnis, sondern eine Weitergabe des Unfallherganges zur schnelleren Schadenregulierung.

2. Ort Straße, Haus-Nr. bzw. Kilometerstein **Niederland**

3. Verletzte? ☒ ja ☐ nein

4. Andere Sachschäden **N59 Zierikzee / 115 Richtung Middelhornis**

5. Zeugen (Name, Anschrift, Telefon (Innensen unterstreichen))

6. Versicherungsnehmer Name und Adresse (Großbuchstaben)

7. Fahrzeug

8. Versicherungsnehmer Name und Adresse (Großbuchstaben)

9. Fahrzeuglenker

10. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

11. Sichtbare Schäden

12. Bitte Zutreffendes ankreuzen

13. Unfallskizze

14. Bemerkungen

15. Unterschrift der Fahrzeuglenker

16. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

17. Anzahl der angekreuzten Felder

18. Bemerkungen

19. Unterschrift der Fahrzeuglenker

20. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

21. Bemerkungen

22. Unterschrift der Fahrzeuglenker

23. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

24. Bemerkungen

25. Unterschrift der Fahrzeuglenker

26. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

27. Bemerkungen

28. Unterschrift der Fahrzeuglenker

29. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

30. Bemerkungen

31. Unterschrift der Fahrzeuglenker

32. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

33. Bemerkungen

34. Unterschrift der Fahrzeuglenker

35. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

36. Bemerkungen

37. Unterschrift der Fahrzeuglenker

38. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

39. Bemerkungen

40. Unterschrift der Fahrzeuglenker

41. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

42. Bemerkungen

43. Unterschrift der Fahrzeuglenker

44. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

45. Bemerkungen

46. Unterschrift der Fahrzeuglenker

47. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

48. Bemerkungen

49. Unterschrift der Fahrzeuglenker

50. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

51. Bemerkungen

52. Unterschrift der Fahrzeuglenker

53. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

54. Bemerkungen

55. Unterschrift der Fahrzeuglenker

56. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

57. Bemerkungen

58. Unterschrift der Fahrzeuglenker

59. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

60. Bemerkungen

61. Unterschrift der Fahrzeuglenker

62. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

63. Bemerkungen

64. Unterschrift der Fahrzeuglenker

65. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

66. Bemerkungen

67. Unterschrift der Fahrzeuglenker

68. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

69. Bemerkungen

70. Unterschrift der Fahrzeuglenker

71. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

72. Bemerkungen

73. Unterschrift der Fahrzeuglenker

74. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

75. Bemerkungen

76. Unterschrift der Fahrzeuglenker

77. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

78. Bemerkungen

79. Unterschrift der Fahrzeuglenker

80. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

81. Bemerkungen

82. Unterschrift der Fahrzeuglenker

83. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

84. Bemerkungen

85. Unterschrift der Fahrzeuglenker

86. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

87. Bemerkungen

88. Unterschrift der Fahrzeuglenker

89. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

90. Bemerkungen

91. Unterschrift der Fahrzeuglenker

92. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

93. Bemerkungen

94. Unterschrift der Fahrzeuglenker

95. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

96. Bemerkungen

97. Unterschrift der Fahrzeuglenker

98. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

99. Bemerkungen

100. Unterschrift der Fahrzeuglenker

101. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

102. Bemerkungen

103. Unterschrift der Fahrzeuglenker

104. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

105. Bemerkungen

106. Unterschrift der Fahrzeuglenker

107. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

108. Bemerkungen

109. Unterschrift der Fahrzeuglenker

110. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

111. Bemerkungen

112. Unterschrift der Fahrzeuglenker

113. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

114. Bemerkungen

115. Unterschrift der Fahrzeuglenker

116. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

117. Bemerkungen

118. Unterschrift der Fahrzeuglenker

119. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

120. Bemerkungen

121. Unterschrift der Fahrzeuglenker

122. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

123. Bemerkungen

124. Unterschrift der Fahrzeuglenker

125. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

126. Bemerkungen

127. Unterschrift der Fahrzeuglenker

128. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

129. Bemerkungen

130. Unterschrift der Fahrzeuglenker

131. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

132. Bemerkungen

133. Unterschrift der Fahrzeuglenker

134. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

135. Bemerkungen

136. Unterschrift der Fahrzeuglenker

137. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

138. Bemerkungen

139. Unterschrift der Fahrzeuglenker

140. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

141. Bemerkungen

142. Unterschrift der Fahrzeuglenker

143. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

144. Bemerkungen

145. Unterschrift der Fahrzeuglenker

146. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

147. Bemerkungen

148. Unterschrift der Fahrzeuglenker

149. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

150. Bemerkungen

151. Unterschrift der Fahrzeuglenker

152. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

153. Bemerkungen

154. Unterschrift der Fahrzeuglenker

155. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

156. Bemerkungen

157. Unterschrift der Fahrzeuglenker

158. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

159. Bemerkungen

160. Unterschrift der Fahrzeuglenker

161. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

162. Bemerkungen

163. Unterschrift der Fahrzeuglenker

164. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

165. Bemerkungen

166. Unterschrift der Fahrzeuglenker

167. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

168. Bemerkungen

169. Unterschrift der Fahrzeuglenker

170. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

171. Bemerkungen

172. Unterschrift der Fahrzeuglenker

173. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

174. Bemerkungen

175. Unterschrift der Fahrzeuglenker

176. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

177. Bemerkungen

178. Unterschrift der Fahrzeuglenker

179. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

180. Bemerkungen

181. Unterschrift der Fahrzeuglenker

182. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

183. Bemerkungen

184. Unterschrift der Fahrzeuglenker

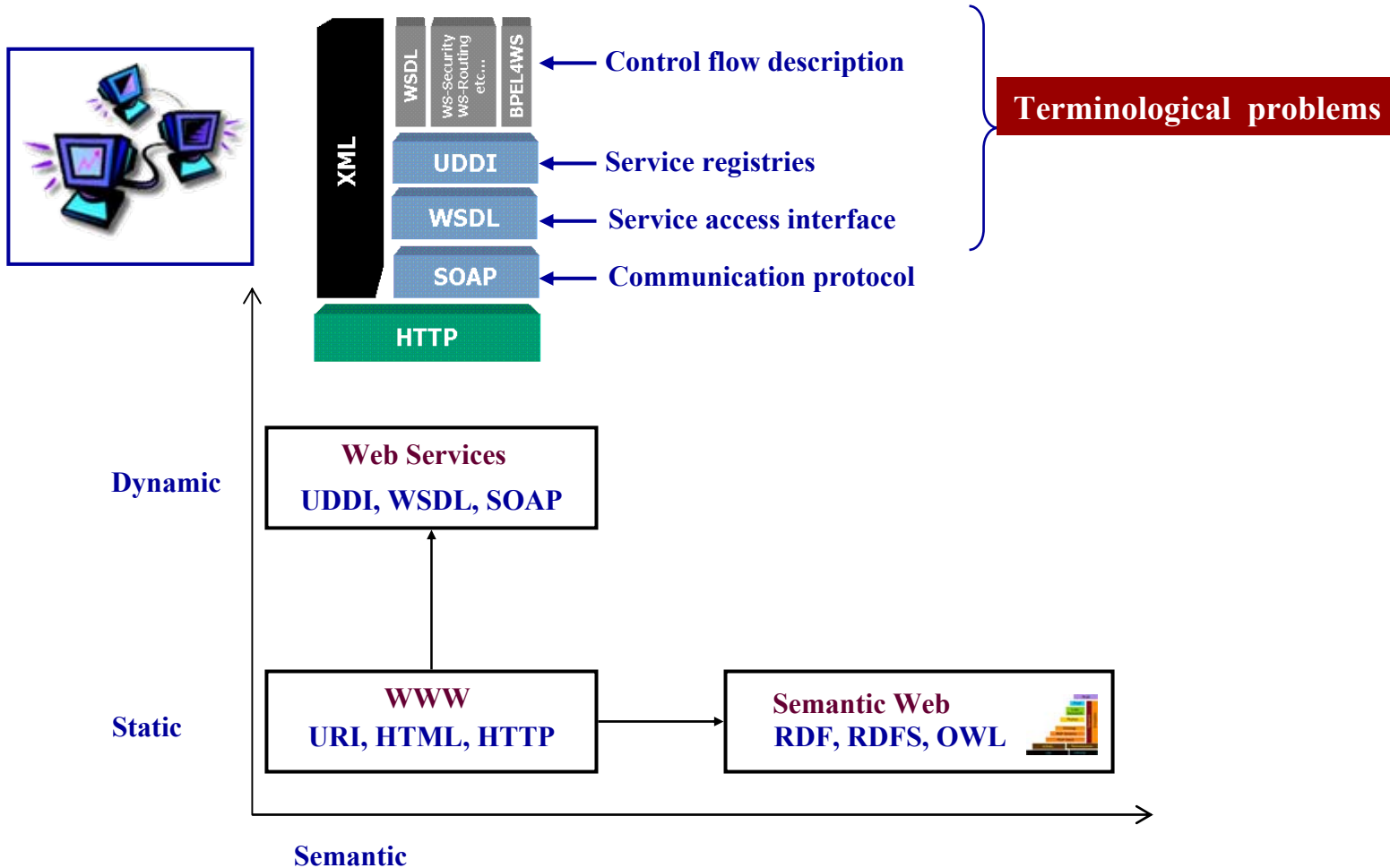
185. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

186. Bemerkungen

187. Unterschrift der Fahrzeuglenker

188. Bezeichnen Sie durch einen Pfeil den Punkt des Zusammenstoßes

Web services

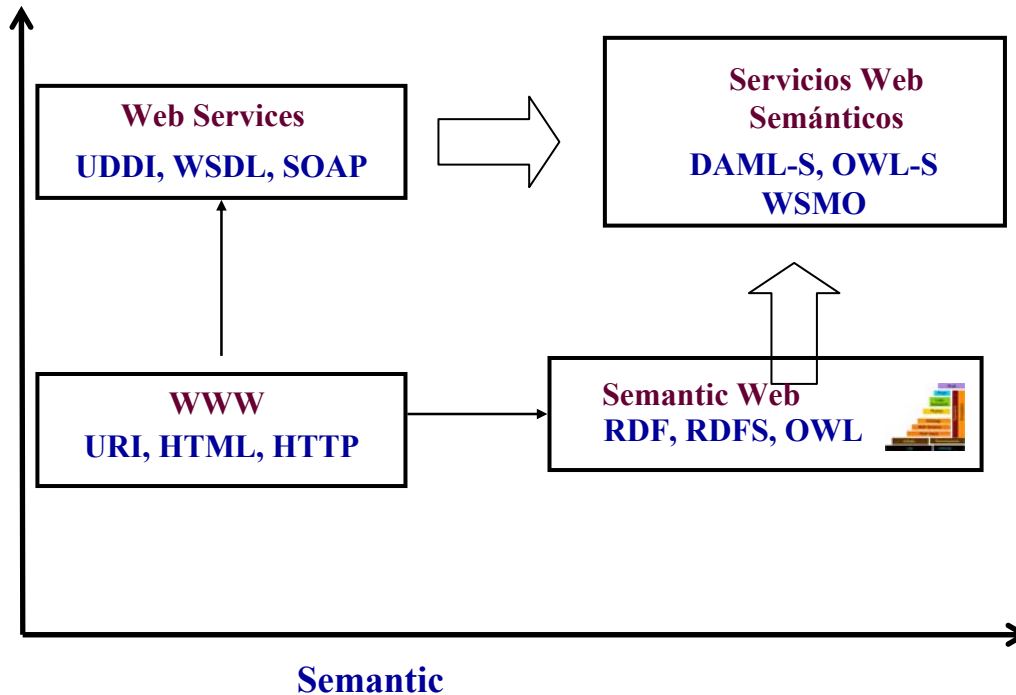


Semantic Web Services



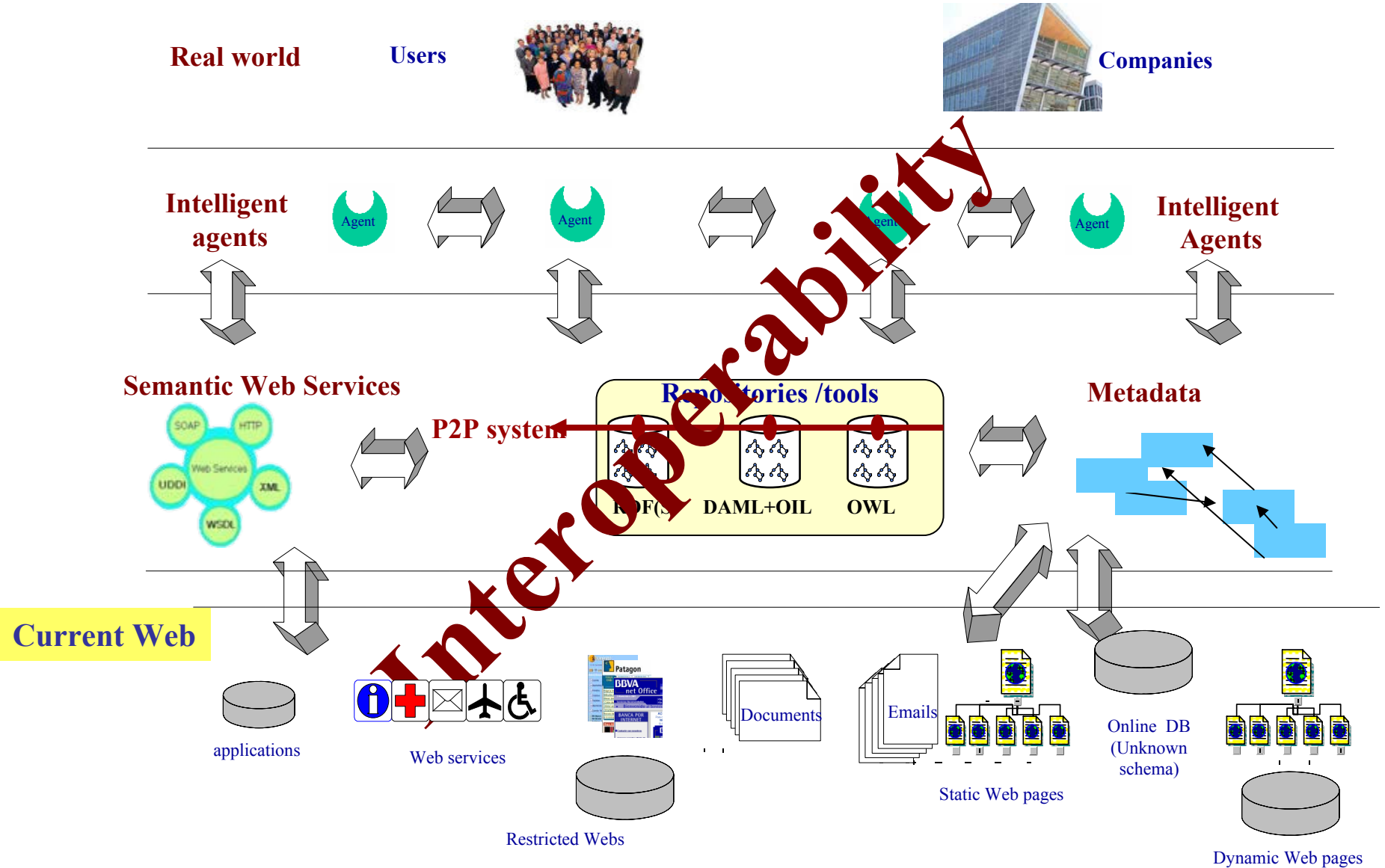
Dynamic

Static



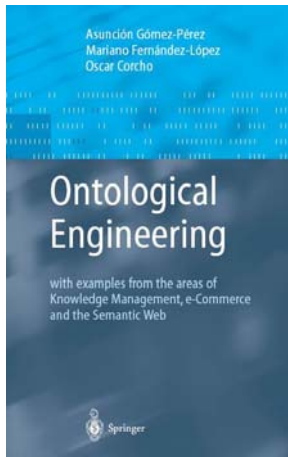
Web services are described using
Ontologies and are expressed in
Semantic web service language

Semantic Web Scenario



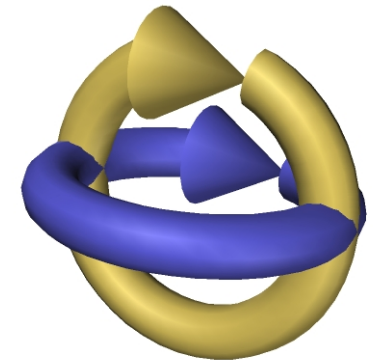
Ontological Engineering for the Semantic Web

Applications



Build Ontologies

Methodologies and methods



Tools

Reasoners

Languages



Introduction to the Semantic Web

Asunción Gómez-Pérez

{asun}@fi.upm.es

<http://www.oeg-upm.net>

Omtological Engineering Group
Laboratorio de Inteligencia Artificial
Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain