

PROYECTO: IDENTIFICACION DE PERIODICIDAD POR AUTOCORRELACIONES

Objetivo: Estimación del periodo de una señal de voz, y de observaciones astronómicas de manchas solares.

PRIMERA PARTE: ESTIMACIÓN DE PERIODICIDAD EN UNA SEÑAL DE VOZ

1. ANTECEDENTES

Reporta las opciones en el empleo de las instrucciones de Matlab **wavread**, **soundsc** y **xcorr**.

2. PROCEDIMIENTO:

- Escribe un programa en Matlab para la lectura del archivo **oh_endpt_1.wav**, empleando la instrucción **wavread**. Emplea la instrucción **soundsc** para escucharlo. ¿Cuál es el número de muestras **m** y la frecuencia de muestro **fs** de los datos?
- Programa la función de autocorrelación $r_{yy}(l) = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m [Y(n)Y(n-l)]$, donde **m** es el número de muestras de la señal y **N** es el periodo (en número de muestras) de la señal **Y(n)**.
- Calcula la función de autocorrelación sobre un segmento de las muestras **Y(500)** a **Y(1100)**. Repite para el segmento **Y(2700)** a **Y(3200)**.
- Grafica **ryy(l)** e identifica al periodo de **Y(n)**, por ejemplo, por la ocurrencia de los valores pico (máximos locales). ¿Cuál es la estimación del periodo en número de muestras y en tiempo?

3.- DEGRADACIÓN DE LA SEÑAL

- Genera una secuencia de **m** muestras de ruido gaussiano $W(m) \sim N(0, 0.1)$
- Sumando muestra a muestra, genera la señal degradada $X(m) = Y(m) + W(m)$. Grafica **Y(m)**, **X(m)** y **W(m)**.
- Del punto 2, repite c) y d).
- Repite la simulación para un ruido $W(m) \sim N(0, 1)$. ¿Aún es posible estimar el periodo?

SEGUNDA PARTE: PERIODICIDAD EN LA APARICIÓN DE MANCHAS SOLARES

4.- La Tabla 1 muestra registros del número anual de manchas solares observadas entre 1770 y 1869.

- Grafica la tabla de observaciones.
- Calcula la autocorrelación, grafica y determina si existe periodicidad.

AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS
1770	101	1795	21	1820	16	1845	40
1771	82	1796	16	1821	7	1846	62
1772	66	1797	6	1822	4	1847	98
1773	35	1798	4	1823	2	1848	124
1774	31	1799	7	1824	8	1849	96
1775	7	1800	14	1825	17	1850	66
1776	20	1801	34	1826	36	1851	64
1777	92	1802	45	1827	50	1852	54
1778	154	1803	43	1828	62	1853	39
1779	125	1804	48	1829	67	1854	21
1780	85	1805	42	1830	71	1855	7
1781	68	1806	28	1831	48	1856	4
1782	38	1807	10	1832	28	1857	23
1783	23	1808	8	1833	8	1858	55
1784	10	1809	2	1834	13	1859	94
1785	24	1810	0	1835	57	1860	96
1786	83	1811	1	1836	122	1861	77
1787	132	1812	5	1837	138	1862	59
1788	131	1813	12	1838	103	1863	44
1789	118	1814	14	1839	86	1864	47
1790	90	1815	35	1840	65	1865	30
1791	67	1816	46	1841	37	1866	16
1792	60	1817	41	1842	24	1867	7
1793	47	1818	30	1843	11	1868	37
1794	41	1819	24	1844	15	1869	74

Tabla 1: Observaciones de Wölfer

5.- Número de manchas observadas de 1870 a 2011.

Repita el punto 4 pero ahora con los datos de la Tabla 2.

AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS
1870	139	1880	32	1890	7	1900	10	1910	19	1920	38	1930	36
1871	111	1881	54	1891	36	1901	3	1911	6	1921	26	1931	21
1872	102	1882	60	1892	73	1902	5	1912	4	1922	14	1932	11
1873	66	1883	64	1893	85	1903	24	1913	1	1923	6	1933	6
1874	45	1884	64	1894	78	1904	42	1914	10	1924	17	1934	9
1875	17	1885	52	1895	64	1905	64	1915	47	1925	44	1935	36
1876	11	1886	25	1896	42	1906	54	1916	57	1926	64	1936	80
1877	12	1887	13	1897	26	1907	62	1917	104	1927	69	1937	114
1878	3	1888	7	1898	27	1908	49	1918	81	1928	78	1938	110
1879	6	1889	6	1899	12	1909	44	1919	64	1929	65	1939	89

1940	68	1949	135	1958	185	1967	94	1976	13	1985	18	1994	30
1941	48	1950	84	1959	159	1968	106	1977	28	1986	13	1995	18
1942	31	1951	69	1960	112	1969	106	1978	93	1987	29	1996	9
1943	16	1952	32	1961	54	1970	105	1979	155	1988	100	1997	22
1944	10	1953	14	1962	38	1971	67	1980	155	1989	158	1998	64
1945	33	1954	4	1963	28	1972	69	1981	141	1990	143	1999	93
1946	93	1955	38	1964	10	1973	38	1982	116	1991	146	2000	120
1947	152	1956	142	1965	15	1974	35	1983	67	1992	94	2001	111
1948	136	1957	190	1966	47	1975	16	1984	46	1993	55	2002	104

Tabla 2: Observaciones de 1870 a 2011

2003	64
2004	40
2005	30
2006	15
2007	8
2008	3
2009	3
2010	17
2011	56

INVESTIGACIÓN

6.- Investiga sobre:

- El fenómeno de las manchas solares.
- Aplicaciones de la función de autocorrelación.
- Aplicaciones del cálculo de periodicidad.

Nota 1: El reporte debera ser escrito, estructurado, conteniendo gráficas, análisis, interpretación, código y conclusiones personales. La fecha de entrega no puede ser pospuesta. **Los programas y los resultados serán revisados en clase.**