

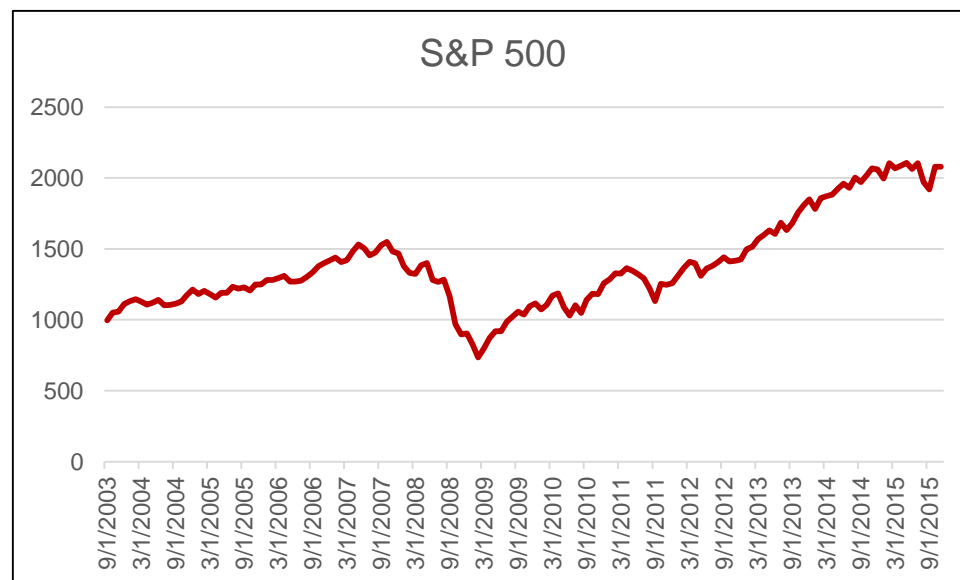
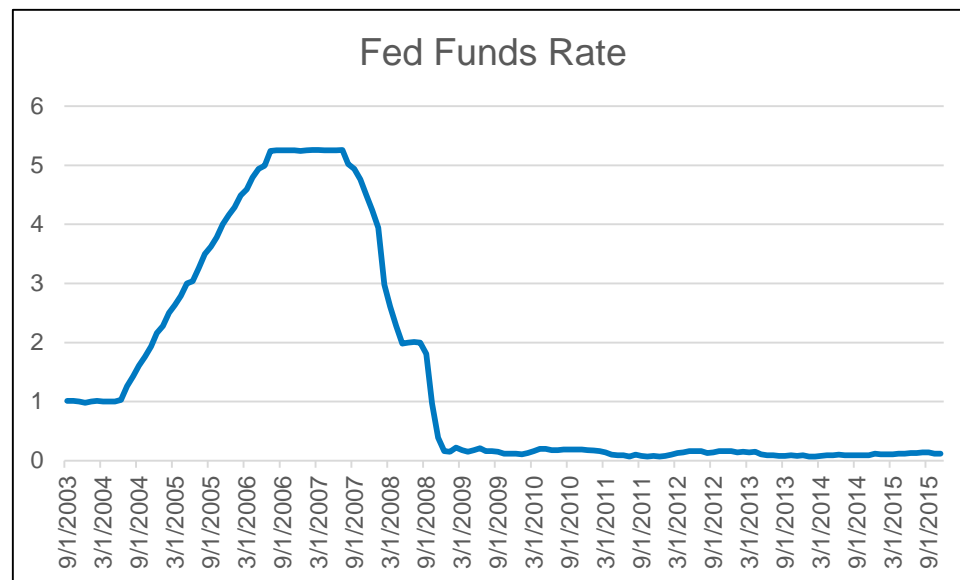
QE & the Capital Markets

Dave Bhaduri, CFA
Brian Pellegrini, CFA
Richard Rothenberg

What goes up...?

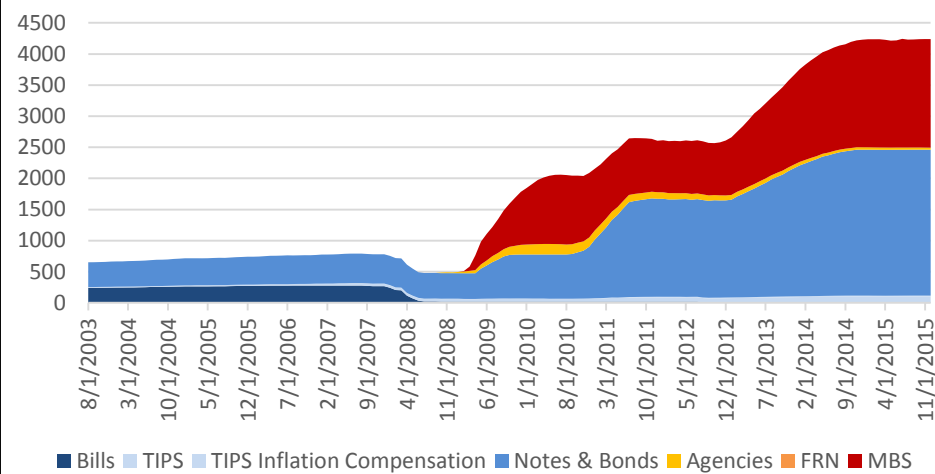
New Era of Monetary Policy:

- Since the crisis, central bankers have rewritten the book on monetary policy
- This is accomplished via “open market operations” where the Fed buys up assets available for sale in the public markets
- Federal Reserve (US) took the lead, ECB and BOJ are following suit
- Effect on the “real” economy is indeterminate, but, effect on the financial markets is unmistakable
- Market angst: What happens when they take away the punch bowl?



QE: What's \$4,231,273,677,500 between friends?

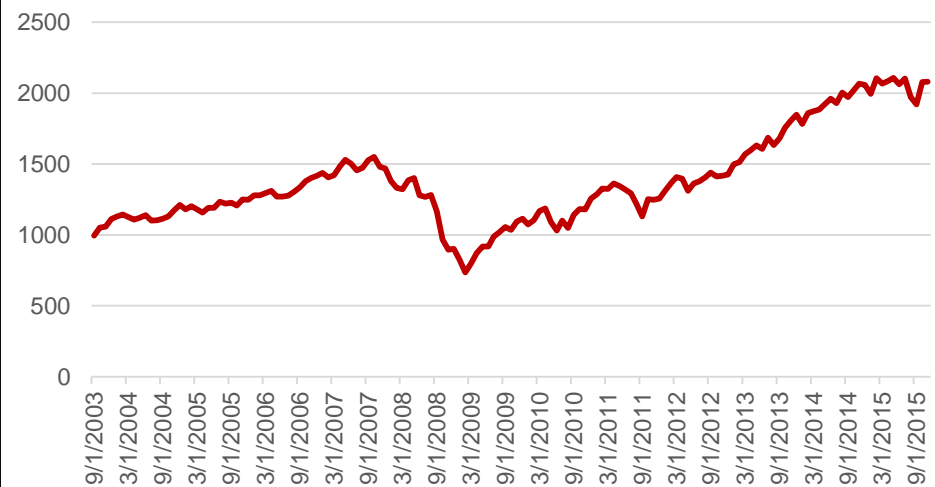
Federal Reserve Assets (\$BB)



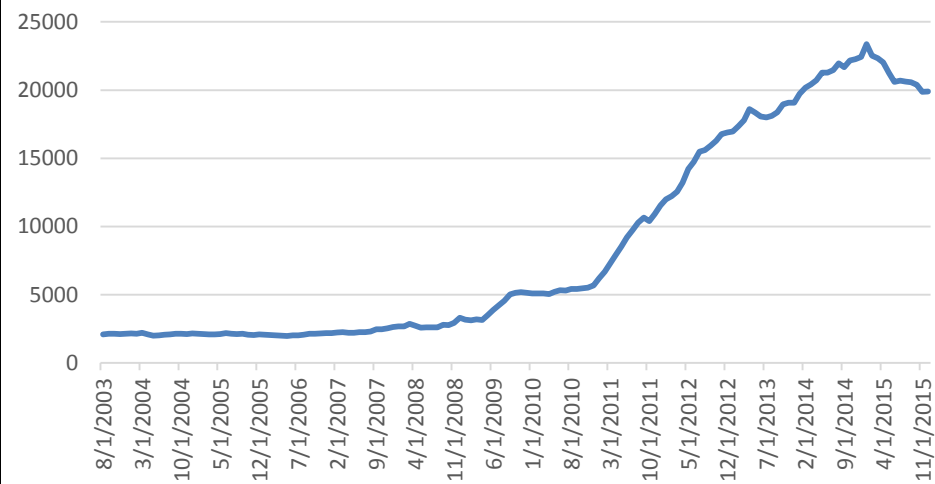
Shell Game:

- Treasury borrows money from the Fed.
- Fed socks it away for “safe keeping”
- Social Security works the same way

S&P 500

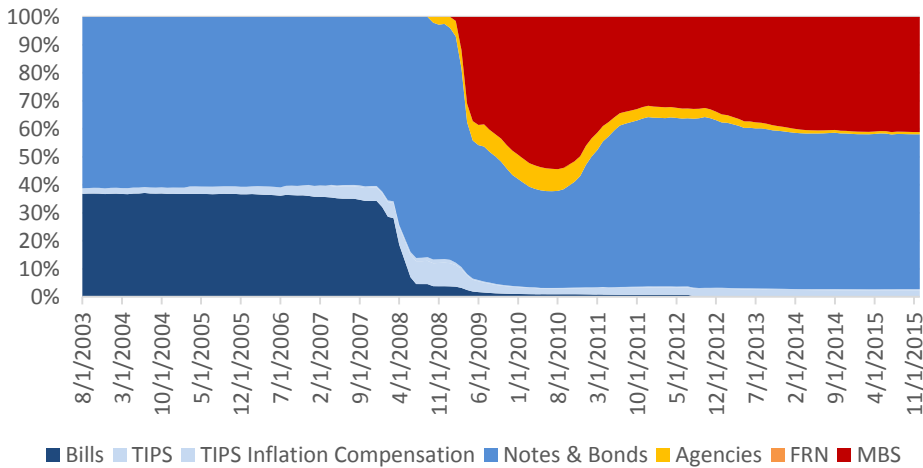


Dollar Duration (adj) \$BB



QE: Don't worry, we're good for it.

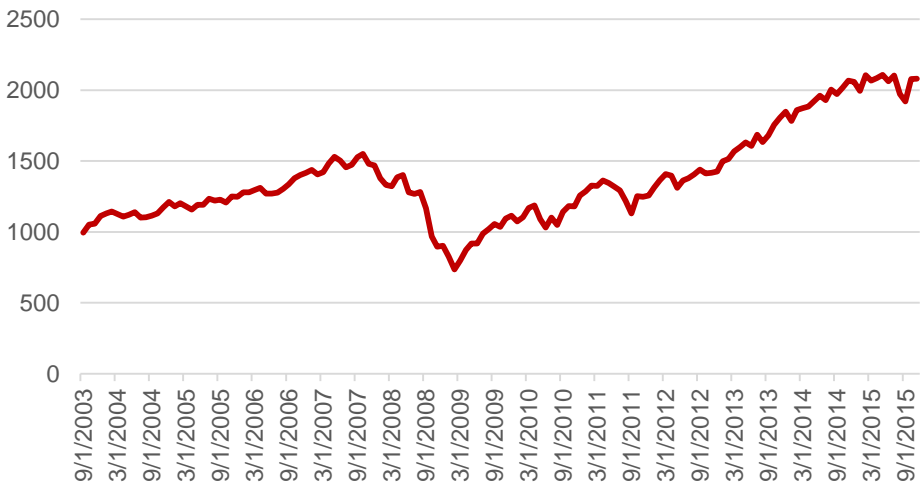
Federal Reserve Portfolio Composition



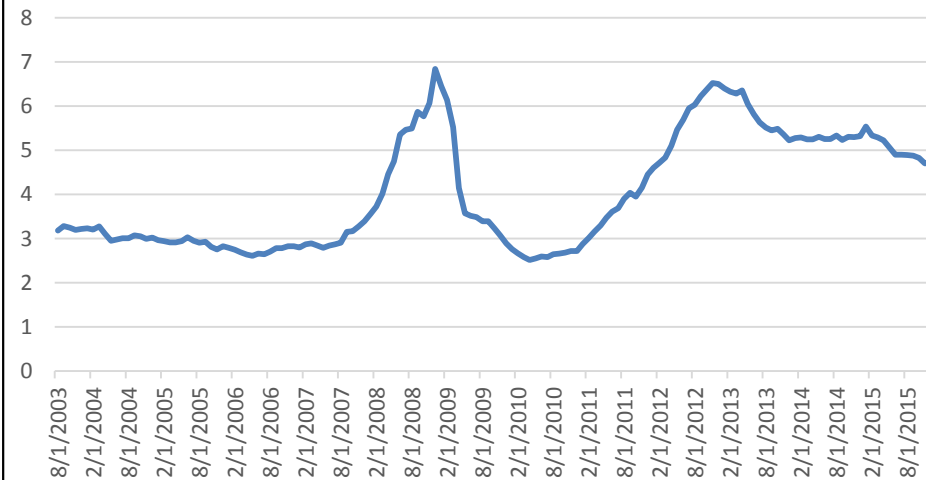
If at first...

- 1) Lower rates
- 2) Extend duration (interest rate risk)
- 3) Lower credit quality (credit risk)

S&P 500

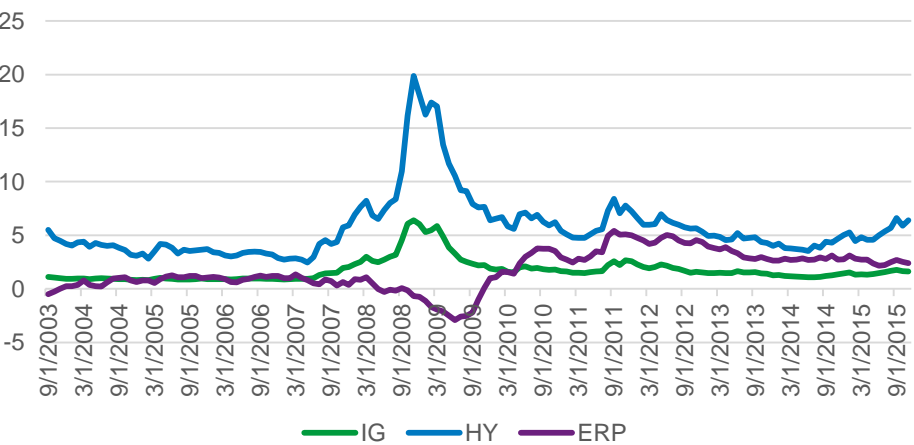


Est Duration (adj)

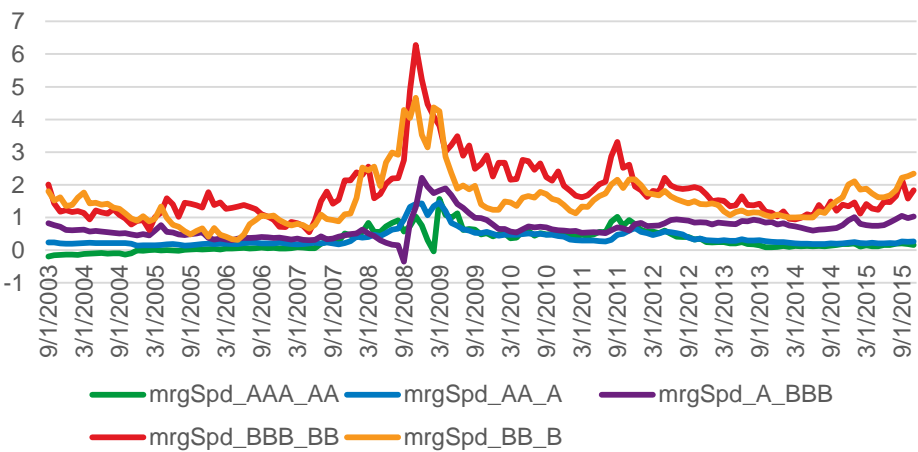


Can you spot the financial crisis?

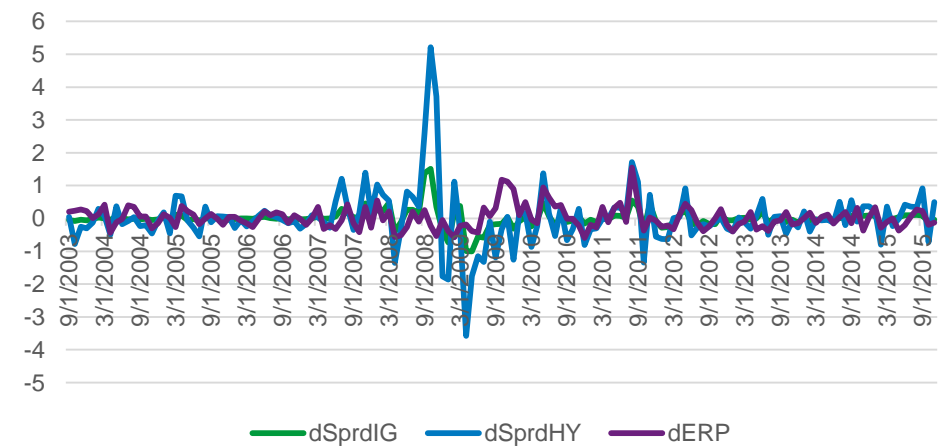
Market Spreads
(Sept. 2003 - Present)



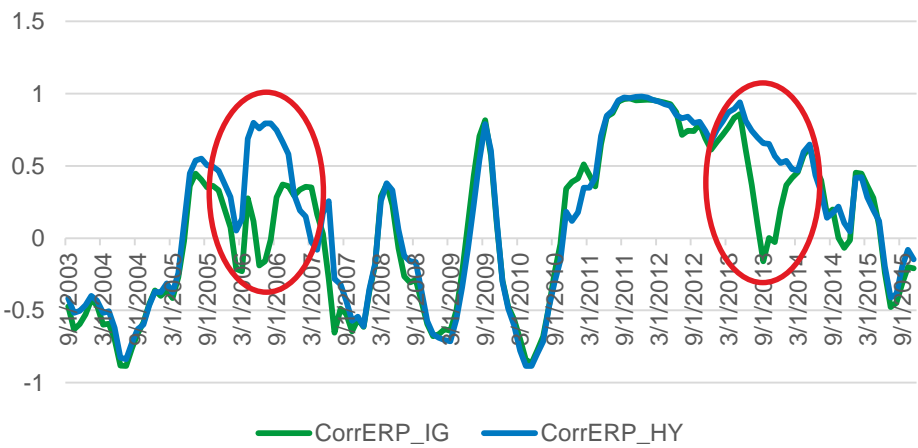
Marginal Spreads (monthly)
(Sept. 2003 - Present)



dSpread (monthly)
(Sept. 2003 - Present)



Capital Market Correlations
(Sept. 2003 - Present)



Macro Variables (GDP, Fiscal, Monetary) vs. Capital Markets

Explanatory Variables:

- Real Gross Domestic Product (quarterly)
- Fiscal Stimulus (quarterly)
- Change in SOMA Assets
- Change in SOMA \$ Duration
- Federal Reserve purchases as a % of public
- Expected change in Equity Volatility (VIX) (z)
- Expected change in Fed Funds rate (z)
- Fed Funds rate
- 10 yr (constant maturity) Treasury rate
- Treasury Yield Curve slope

Response Variables:

- **Capital Market Spreads**
 - Investment Grade
 - High Yield
 - Equity Risk Premium (Earnings Yield – 10Y)
- **Month-over-Month Changes in Spreads**
- **Marginal Spreads**
 - AAA/AA/A/BBB/BB/B/<CCC
- **Correlations**
 - $\rho(\text{IG}, \text{ERP})$
 - $\rho(\text{HY}, \text{ERP})$

Time to start a quant fund?: Correlation! Causation...?

	GDP_gwth	Fisc_Stim	dDoIDur	dTot_Port	FedPctOfMkt	dExpEqVol	Exp_dFF_Rate	Rate_FF	Rate_10Y	Slope2by10
IG	-0.758	0.634	0.106	0.128	-0.059	-0.183	0.176	-0.312	-0.261	0.300
HY	-0.733	0.655	0.088	0.149	-0.093	-0.191	0.149	-0.369	-0.270	0.354
ERP	0.313	0.015	0.307	-0.132	0.160	-0.020	-0.083	-0.363	-0.666	0.115
dSprdIG	0.115	-0.115	0.018	-0.340	-0.108	0.145	0.087	0.148	0.093	-0.096
dSprdHY	0.080	-0.079	0.013	-0.291	-0.101	0.079	-0.023	0.104	0.081	-0.055
dERP	0.269	0.074	0.270	0.092	-0.095	0.204	-0.051	-0.056	0.033	0.138
CorrERP_IG	-0.032	0.081	0.434	0.162	0.304	0.044	-0.035	-0.188	-0.493	-0.031
CorrERP_HY	0.026	-0.079	0.388	0.141	0.320	0.004	-0.040	-0.051	-0.380	-0.156
mrgSpd_AAA_AA	-0.517	0.683	0.309	0.217	0.068	-0.101	0.133	-0.340	-0.356	0.349
mrgSpd_AA_A	-0.719	0.708	0.131	0.169	-0.070	-0.137	0.122	-0.334	-0.242	0.320
mrgSpd_A_BBB	-0.547	0.468	0.120	0.430	-0.005	-0.231	0.069	-0.567	-0.511	0.408
mrgSpd_BBB_BB	-0.613	0.694	0.130	0.147	-0.114	-0.151	0.113	-0.344	-0.233	0.370
mrgSpd_BB_B	-0.611	0.509	0.031	-0.038	-0.067	-0.213	0.192	-0.433	-0.340	0.389
mrgSpd_B_CCC	-0.657	0.479	-0.034	0.066	-0.154	-0.245	0.065	-0.333	-0.246	0.221

Factor Selection: Multicollinearity

	GDP_gwth	Fisc_Stim	dDoIDur	dTot_Port	FedPctOfMkt	dExpEqVol	Exp_dFF_Rate	Rate_FF	Rate_10Y	Slope2by10
GDP_gwth	1.000	-0.414	-0.048	-0.208	-0.157	0.206	-0.138	0.119	0.165	-0.080
Fisc_Stim	-0.414	1.000	0.382	0.353	0.026	0.006	0.016	-0.526	-0.344	0.561
dDoIDur	-0.048	0.382	1.000	0.314	0.297	0.121	-0.003	-0.259	-0.290	0.251
dTot_Port	-0.208	0.353	0.314	1.000	0.419	0.062	-0.042	-0.403	-0.194	0.481
FedPctOfMkt	-0.157	0.026	0.297	0.419	1.000	0.079	0.057	-0.308	-0.133	0.381
dExpEqVol	0.206	0.006	0.121	0.062	0.079	1.000	-0.021	0.053	0.164	0.064
Exp_dFF_Rate	-0.138	0.016	-0.003	-0.042	0.057	-0.021	1.000	-0.009	0.002	0.038
Rate_FF	0.119	-0.526	-0.259	-0.403	-0.308	0.053	-0.009	1.000	0.791	-0.865
Rate_10Y	0.165	-0.344	-0.290	-0.194	-0.133	0.164	0.002	0.791	1.000	-0.462
Slope2by10	-0.080	0.561	0.251	0.481	0.381	0.064	0.038	-0.865	-0.462	1.000
VIF(1)	1.65	2.66	1.61	1.55	1.73	1.13	1.04	18.68	6.40	9.42
VIF(ex Rate_FF)									1.4622867	2.630449095
VIF(ex Rate_10Y, Slope2by10)								1.731319		

(Super)Model Selection: Probably easier once the fund takes off...

	G	HY	ERP	dSprdIG	dSprdHY	dERP	CorrERP	IG CorrERP	HYmrgSpd	AAA	AA	mrgSpd	AA	A	mrgSpd	A	BBB	mrgSpd	BBB	BB	mrgSpd	B	CCC
GDP_gwth	3.939E-25	1.047E-25	6.007E-18	6.758E-01	4.471E-01	3.843E-02	1.629E-02	6.295E-03	2.524E-04	1.693E-20	2.534E-11	2.981E-13	4.971E-19	3.342E-16									
Fisc_Stim	1.159E-04	2.182E-04	3.314E-03	3.234E-01	3.200E-01	5.288E-01	3.904E-02	4.136E-01	4.820E-08	3.685E-09	3.629E-01	1.518E-06	5.054E-01	1.805E-01									
dDoIDur	6.075E-01	7.801E-01	8.096E-02	7.485E-02	9.630E-02	4.113E-04	6.288E-03	3.221E-03	2.061E-01	9.777E-01	7.385E-01	6.361E-01	7.160E-01	3.858E-01									
dTot_Port	1.165E-02	2.592E-02	7.815E-07	4.830E-05	2.296E-04	4.190E-01	1.447E-01	2.665E-02	3.807E-01	7.589E-02	3.487E-07	5.566E-02	8.912E-09	1.532E-01									
FedPctOfMkt	9.868E-05	2.159E-07	4.800E-10	5.379E-01	4.691E-01	6.130E-03	3.084E-07	3.199E-08	9.980E-01	4.680E-04	8.564E-07	4.219E-05	1.837E-04	3.864E-05									
dExpEqVol	3.647E-01	1.878E-01	7.407E-01	8.784E-02	3.947E-01	2.088E-01	9.394E-02	5.033E-01	5.776E-01	7.128E-01	1.039E-01	2.356E-01	1.523E-01	1.150E-01									
Exp_dFF_Rate	7.193E-02	2.067E-01	4.352E-01	4.009E-01	5.454E-01	8.939E-01	9.593E-01	9.779E-01	1.412E-01	4.015E-01	5.769E-01	4.413E-01	9.184E-02	6.714E-01									
Rate_FF	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_10Y	7.904E-01	4.770E-01	6.731E-37	4.256E-01	2.713E-01	1.148E-01	1.149E-17	4.240E-15	8.488E-02	4.569E-01	7.105E-07	1.592E-01	3.846E-01	5.839E-01									
Slope2by10	4.071E-04	5.093E-07	4.766E-08	1.804E-01	8.408E-02	4.956E-02	5.412E-12	9.143E-14	8.506E-01	1.145E-02	3.530E-03	1.342E-04	4.356E-11	2.379E-03									
GDP_gwth	2.870E-26	6.039E-27	1.063E-18	5.958E-01	8.592E-01	4.747E-04	5.147E-03	3.025E-03	9.307E-05	1.344E-23	4.845E-14	1.553E-15	2.971E-22	2.022E-19									
Fisc_Stim	1.350E-04	2.879E-04	2.994E-03	#N/A	#N/A	#N/A	3.091E-02	3.877E-01	2.242E-10	1.294E-10	1.691E-01	8.867E-08	5.132E-01	3.562E-01									
dDoIDur	6.743E-01	8.889E-01	7.259E-02	1.266E-01	2.103E-01	5.157E-04	3.600E-03	2.304E-03	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
dTot_Port	1.105E-02	2.470E-02	7.363E-07	4.168E-05	3.062E-04	3.236E-01	1.340E-01	2.400E-02	3.840E-01	5.463E-02	4.846E-07	4.538E-02	2.712E-09	1.126E-01									
FedPctOfMkt	7.817E-05	1.556E-07	3.613E-10	9.668E-01	8.582E-01	1.062E-02	2.025E-07	2.109E-08	6.456E-01	1.57E-01	4.624E-08	1.701E-05	8.860E-05	1.474E-06									
dExpEqVol	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Exp_dFF_Rate	7.219E-02	2.094E-01	4.343E-01	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_FF	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_10Y	9.397E-01	6.593E-01	6.261E-38	#N/A	#N/A	#N/A	2.466E-17	1.924E-15	3.039E-02	4.456E-01	6.857E-08	2.406E-01	2.274E-01	4.910E-01									
Slope2by10	4.672E-04	7.095E-07	4.505E-08	4.530E-01	2.922E-01	1.469E-01	7.164E-12	5.967E-14	6.595E-01	6.238E-03	1.647E-03	9.207E-05	8.582E-12	8.705E-04									
GDP_gwth	1.625E-28	1.877E-29	9.529E-27	5.742E-01	8.259E-01	9.116E-01	8.413E-03	2.961E-03	1.406E-05	1.406E-05	1.406E-05	2.487E-11	7.460E-23	6.335E-20									
Fisc_Stim	1.930E-05	6.381E-05	4.462E-01	#N/A	#N/A	#N/A	2.469E-02	#N/A	2.918E-13	#N/A	#N/A	1.115E-01	4.827E-01	3.407E-01									
dDoIDur	#N/A	#N/A	#N/A	1.109E-01	1.805E-01	6.744E-01	1.679E-03	1.836E-04	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
dTot_Port	7.162E-03	1.67E-02	2.666E-01	3.794E-05	5.060E-04	#N/A	#N/A	2.07E-02	#N/A	#N/A	#N/A	2.51E-01	1.925E-09	1.033E-01									
FedPctOfMkt	6.658E-05	1.198E-11	8.379E-01	9.645E-01	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	2.51E-01	7.460E-05	1.223E-06									
dExpEqVol	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Exp_dFF_Rate	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_FF	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_10Y	9.581E-01	6.340E-01	2.407E-41	#N/A	#N/A	#N/A	5.235E-17	2.187E-15	3.264E-02	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Slope2by10	9.428E-04	1.674E-07	8.147E-41	#N/A	#N/A	#N/A	1.784E-11	2.286E-17	#N/A	#N/A	#N/A	1.770E-01	5.012E-14	1.558E-04									
GDP_gwth	5.841E-29	9.523E-30	2.668E-06	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	2.182E-28	2.340E-2									
Fisc_Stim	1.792E-05	6.473E-05	8.898E-03	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
dDoIDur	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
dTot_Port	6.935E-03	1.741E-02	1.944E-03	2.589E-01	5.58E-04	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	2.145E-09	1.303E-01	#N/A									
FedPctOfMkt	6.243E-05	3.786E-08	2.404E-04	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	6.545E-01	3.366E-01	#N/A									
dExpEqVol	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Exp_dFF_Rate	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_FF	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Rate_10Y	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A									
Slope2by10	9.912E-05	6.405E-08	9.680E-01	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	1.412E-20	1.476E-01	#N/A									

Results & Next Steps

Themes:

- “Aggressive Policy” -> Risk Appetite
 - Dollar Duration
 - % of Market
 - Yield Curve Slope
- Fiscal vs. Monetary
- Fixed Income vs. Equity
- AAA vs. IG vs. BBB/BB vs. RISK

Next Steps:

- Forecast?
 - Lags & leads
 - Symmetric effects?
- Hidden information in VIX and Fed Funds?
- Distribution of Correlation?
- Non-Normality? Serial Correlation? Stability?

	Adj. R ²	F (p-value)	GDP_gwth	Fisc_Stim	dDoIDur	dTot_Port	FedPctOfMkt	Rate_10Y	Slope2by10	dExpEqVol	Exp_dFF_Rate	Rate_FF
Market Spreads												
IG:	74.9%	8.325E-41			--					--	--	--
HY:	76.8%	2.771E-43			--					--	--	--
ERP:	77.3%	6.02E-44			--					--	--	--
dMarket Spreads												
IG:	10.9%	2.589E-05	--	--	--		--	--	--	--	--	--
HY:	7.8%	2.771E-43	--	--	--		--	--	--	--	--	--
ERP:	15.5%	5.359E-06		--		--		--	--	--	--	--
Correlations												
(IG, ERP):	54.4%	5.788E-23			--					--	--	--
(HY, ERP):	55.7%	8.681E-24		--						--	--	--
Marginal Spreads												
AAA/AA:	53.8%	1.828E-24			--	--	--		--	--	--	--
AA/A:	75.4%	2.101E-41			--					--	--	--
A/BBB:	62.6%	7.647E-29			--					--	--	--
BBB/BB:	67.2%	1.769E-33			--			--		--	--	--
BB/B:	67.2%	2.667E-34		--	--			--		--	--	--
B/CCC:	57.7%	1.642E-26		--	--			--		--	--	--